

**ANALISIS KANDUNGAN ALBUMIN DARI PENGOLAHAN IKAN
GABUS(*Channa Striata*) MENGGUNAKAN PENGASAPAN
KONVENSIONAL (*Convensional Smoked*) DAN
PENGASAPAN MODERN (*Modern Smoked*)**



Skripsi

Diajukan untuk memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana
Sains Jurusan Kimia pada Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh: UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

GAYATRI OCTAVIANI SUDIRMAN
NIM:60500111019

**JURUSAN KIMIA FAKULTAS
SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN ALAUDDIN
MAKASSAR
2016**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gayatri Octaviani Sudirman
NIM : 60500111019
Tempat/Tgl. Lahir : Ujung Pandang/ 8 Oktober 1993
Jurusan/Prodi : Kimia
Fakultas/Program : Sains dan Teknologi/ S1
Alamat : Jl. Sukaria Raya No. 58 Makassar
Judul : Analisis kandungan albumin dari pengolahan ikan gabus menggunakan metode pengasapan konvensional (*convensional smoked*) dan pengasapan modern (*modern smoked*)

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, Maret 2016
Penyusun

Gayatri Octaviani Sudirman
NIM: 60500111019

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi Saudari **Gayatri Octaviani Sudirman**, NIM: 60500111019, mahasiswa Jurusan Kimia pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, setelah meneliti dan mengoreksi secara saksama skripsi berjudul, “Analisis kandungan albumin dari pengolahan ikan gabus (*channa striata*) menggunakan metode pengasapan konvensional dan modern”, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diseminarkan.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk diproses lebih lanjut.

Makassar, Maret 2016

Maswati Baharuddin S. Si.,M.Si
Pembimbing I

Santi, S.Si.,M.Si
Pembimbing II

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, “**Analisis Kandungan Albumin dari Pengolahan Ikan Gabus Menggunakan Metode Pengasapan Panas (Hot Smoked) dan Pengasapan Cair (Liquid Smoked)**”, yang disusun oleh **Gayatri Octaviani Sudirman, NIM: 60500111019**, mahasiswa Jurusan Kimia pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari Jumat, tanggal 30 Maret 2016 M, bertepatan dengan 21 Jumadil Akhir 1437 H dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Kimia, Jurusan Kimia.

Makassar, 30 Maret 2016 M.
21 Jumadil Akhir 1437 H.

DEWAN PEMBIMBING

Munaqisy I : Sjamsiah, S.Si, M.Si, Ph. D (.....)
Munaqisy II : H. Asri Saleh, ST, M. Si (.....)
Munaqisy III : Dr. Hasyim Haddade, S.Ag, M.Ag (.....)
Pembimbing I : Maswati Baharuddin, S. Si, M.Si (.....)
Pembimbing II : Santi, S. Si, M. Si (.....)

Diketahui oleh:
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,

Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag
NIP: 19691205 199303 1 001

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat merampungkan skripsi dengan judul Analisis kandungan albumin dari pengolahan ikan gabus menggunakan metode pengasapan konvensional dan pengasapan modern. untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.

Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada kedua orang tua tercinta Drs. H. Sudirman Makkarateng dan Dra. Hj. Lenny Suaib serta kakak-kakakku Muh. Reza Sudirman, SH, M.Si, dan Shindy Sudirman, S.Sos, adik-adik kesayanganku Muh. Dimas Sudirman dan Syifa Sudirman yang selama ini tidak pernah henti memberikan dukungan doa, kasih sayang, bantuan moril dan materi kepada penulis. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan dan keselamatan kepada mereka orang-orang yang berjasa dalam kehidupan penulis, terima kasih juga penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Prof. Musafir Pababbari M. Ag. Selaku rektor Universitas Islam Negeri Makassar
2. Bapak Dr. Arifuddin, M.Ag, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

3. Ibu Sjamsiah, S.Si, M. Si.,Ph. D. selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan selaku penguji 1 yang senantiasa memberikan kritik dan saran bagi penulis.
4. H. Asri Saleh, ST, M. Si selaku penguji II yang senantiasa memberikan kritik dan saran bagi penulis.
5. Bapak Hasyim Haddade, S. Ag, M. Ag selaku penguji III yang senantiasa memberikan kritik dan saran bagi penulis.
6. Ibu Maswati Baharuddin, S. Si, M.Si selaku pembimbing I yang berkenan memberikan kritik dan saran serta bimbingan dari awal penelitian hingga akhir penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Santi, S. Si, M.Si selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu dan tenaganya dalam membimbing dari awal penelitian hingga akhir penyusunan skripsi ini.
8. Segenap dosen jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang telah mendidik dan memberikan ilmu kepada penulis.
9. Para laboran jurusan Kimia, Kak Awaluddin Ip, S. Si,M.Si. Kak Ahmad Yani S. Si, Kak Andi Nur Rahma, S. Si, Kak Ismawanti, S. Si, kak Aini, S. Si dan terkhusus untuk Kak Fitria Azis, S. Si, S. Pd selaku Laboran Biokimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah rela mengorbankan begitu banyak waktu dan ilmunya kepada penulis serta telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

10. Sahabatku (Jeny, Risma, Citra, Ana, Oma, dan seluruh teman-teman Kimia 2011) atas segala rasa kebersamaan yang telah hadir dalam perjuangan kita selama kurang lebih 5 tahun.

11. Rekan sepenelitian saya (Najmah dan Rini) yang senantiasa menemani saya dari awal penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Akhir kata penulis, semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca umumnya

Wassalamu' alaikum wr. Wb



Samata-Gowa, Maret 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
KATA PENGANTAR	(iv-vi)
DAFTAR ISI	(vii-viii)
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1-8
A. Latar Belakang.....	1-6
B. Tujuan Penelitian.....	7
C. Rumusan Masalah.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	7-8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9-31
A. Ikan Gabus.....	9
1.1 Sifat ikan gabus.....	10-11
1.2 Kandungan ikan gabus.....	12-13
B. Teknik Pengasapan.....	13
1.1 Prinsip Dasar Pengasapan.....	13
1.2 Pengasapan panas dengan cara konvensional.....	14-16
1.3 Pengasapan panas dengan cara modern.....	17-18
1.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi pengasapan.....	18-20
1.5 Komposisi tempurung kelapa.....	20-21
1.6 Mekanisme pengolahan ikan gabus.....	21-23

C. Pembuatan Asap Cair.....	23
1.1 Prinsip dasar pembuatan asap cair.....	23
1.2 Rangkaian alat pengasapan cair.....	24
1.3 Pembuatan asap cair.....	25
1.4 Pemurnian asap cair.....	26
1.5 Asap cair grade 3.....	27
1.6 Asap cair grade 2.....	28
D. Penentuan berat molekul protein.....	28
1.1 Elektroforesis.....	28
1.2 Spektrofotometer UV-Vis.....	29
1.3 Pemurnian protein.....	30-31
BAB III METODE PENELITIAN.....	32-36
A. Waktu dan Tempat.....	32
B. Alat dan Bahan.....	33
C. Rancangan Penelitian.....	34
D. Prosedur Kerja.....	35-36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	38-59
A. HASIL PENELITIAN.....	38
B. PEMBAHASAN.....	42
BAB V PENUTUP.....	60
A. KESIMPULAN.....	60
B. SARAN.....	60
KEPUSTAKAAN.....	61-64
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	65-84

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ikan Gabus (<i>channa striata</i>).....	10
Gambar 2.2 Rangkaian Alat Pembuatan Asap Cair.....	24
Gambar 2.3 Hasil Proses Pemurnian Asap Cair.....	27
Gambar 4.1 Asap Cair Grade 3.....	51
Gambar 4.2 Asap Cair Grade 2.....	51



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II. 1 Komposisi kimia asap kayu.....	20
Tabel IV. 1 Pirolisis asap cair grade 3.....	42
Tabel IV. 2 Destilasi asap cair grade 3.....	43
Tabel IV. 3 Hasil filtrasi zeolit aktif.....	43
Tabel IV. 4 Hasil filtrasi karbon aktif.....	43
Tabel IV. 5 Uji organoleptik hari pertama.....	44
Tabel IV. 6 Uji organoleptik hari kedua.....	44
Tabel IV. 7 Uji organoleptik Hari ketiga.....	45
Tabel IV. 8 Kadar protein terlarut ikan gabus.....	45
Tabel IV. 9 Hasil running elektroforesis ikan asap cair.....	46
Tabel IV. 10 Hasil running elektroforesis ikan akar.....	46



Nama : Gayatri Octaviani Sudirman
Nim : 60500111019
Judul : Analisis Kandungan Albumin dari Pengolahan Ikan Gabus
(*Channa Striata*) menggunakan Metode Pengasapan
Konvensional (Conventional Smoked) dan Pengasapan Modern
(Modern Smoked)

ABSTRAK

Ikan merupakan salah satu alternatif protein bagi masyarakat. Salah satunya adalah ikan gabus yang saat ini banyak digunakan oleh masyarakat sebagai pengobatan pasca operasi. Ikan dikenal sebagai komoditas makanan yang cepat mengalami pembusukan dan tidak dapat disimpan lama. Pengolahan dengan pengasapan membuat ikan menjadi awet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan protein terlarut dalam ikan gabus menggunakan metode pengasapan konvensional dan pengasapan modern dengan analisis protein metode *BRADFORD*, serta untuk mengkarakterisasi protein terlarut berdasarkan berat molekul nya menggunakan elektroforesis *BIORAD* dengan teknik SDS-PAGE. Hasil kadar protein terlarut pengasapan konvensional adalah 0,00355 % sedangkan pengasapan modern adalah 0,00442 %. Molekul target dalam karakterisasi protein terlarut adalah *albumin*, untuk hasil running elektroforesis pengasapan konvensional tidak terdapat molekul target *albumin*. Sedangkan, untuk hasil running elektroforesis pengasapan modern terdapat molekul target *albumin* dengan berat molekul 66,03 Kda.

Kata Kunci : Ikan Gabus, Albumin, Protein Terlarut, SDS-PAGE Elektroforesis, Metode Bradford

Name : Gayatri Octaviani Sudirman

Nim : 60500111019

Title : Albumin Content Analysis of Fish Processing Cork (*Channa Striata*) Using Conventional Fumigation Methods (*Conventional Smoked*) and Fumigation Modern (*Modern Smoked*)

ABSTRACT

Fish is an alternative protein for the community. One of them is the catfish that is currently widely used by the public as postoperative treatment. The fish is known as a fast food commodity decay and can not be stored longer. Treatment with fumigation makes fish become durable. This study aims to determine the content of soluble protein in catfish using conventional curing methods and curing modern protein analysis methods BRADFORD, as well as to characterize the soluble proteins based on its molecular weight using BioRad electrophoresis by SDS-PAGE technique. Results of the conventional curing dissolved protein content is 0.00355% while modern fogging is 0.00442%. Characterization of target molecules in soluble protein is albumin, for the results of running a conventional curing electrophoresis there is no target molecules albumin. Whereas, for the results of running the modern fogging electrophoresis contained albumin target molecules with a molecular weight of 66.03 Kda.

Keywords: Fish Cork , Albumin , Protein dissolved , SDS - PAGE electrophoresis , Bradford Method

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan subsektor perikanan mempunyai peranan penting sebagai penyumbang protein bagi masyarakat Indonesia. Akan tetapi tidak semua wilayah Indonesia dapat tercukupi kebutuhannya dari protein karena ketersediaan ikan per kapita belum terdistribusi secara merata. Sehingga, akibat dari distribusi ikan yang tidak merata di perlukan pengolahan yang tepat untuk distribusi ikan di Indonesia. Pengolahan dapat membuat ikan menjadi awet dan memungkinkan untuk didistribusikan dari pusat produksi ke pusat konsumen. Produksi ikan selama 20 tahun terakhir yang diolah baru sekitar 23-47 persen, dan dari jumlah tersebut sebagian besar merupakan pengolahan tradisional seperti pengasapan konvensional.¹

Pendistribusian ikan yang tidak merata merupakan salah satu masalah yang masih dihadapi di Indonesia. Jarak yang jauh antara pusat produsen dengan pusat konsumen menjadikan pengolahan dan pengawetan ikan mempunyai prospek untuk dikembangkan. Olehnya itu pengawetan yang ada saat ini masih kurang²

Saat ini pengolahan yang sering dilakukan oleh masyarakat adalah dengan cara konvensional (*Convensional Smoked*) seperti pengasapan panas. Pengasapan merupakan suatu cara untuk mempertahankan daya simpan suatu produk pangan menggunakan asap. Pengolahan jenis lainnya adalah pengasapan modern (*Modern*

¹Rieny Sulistijowati S, dkk, “*Mekanisme Pengasapan Ikan*”, : UNPAD-Press, 2013), h. 1.

²Dea Trio Mereta, “*Pengawetan Ikan Bawal dengan Pengasapan dan Pemanggangan*”, Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian UGM 7, no. 2 (2011), h. 34

Smoked), pada pengasapan cara modern memanfaatkan asap cair sebagai pirolisat yang bersumber dari pirolisis tempurung kelapa.

Produk pengasapan yang salah satunya adalah ikan asap dapat disimpan lama dan rasanya pun khas. Ada dua cara pengasapan yang telah dikenal oleh masyarakat yaitu pengasapan dingin dan pengasapan konvensional. Pengasapan secara tradisional mempunyai beberapa kelemahan seperti kualitas ikan yang tidak konsisten, terdepositnya tar pada bahan makanan yang dapat membahayakan kesehatan dan menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan.³

Pengawetan ikan dengan pengasapan sudah lama dilakukan manusia. Teknologi pengasapan termasuk cara pengawetan ikan yang telah diterapkan secara turun temurun. Istilah pengasapan (*smoking*) diartikan untuk penyerapan bermacam-macam senyawa kimia yang berasal dari asap kayu ke dalam daging ikan, disertai dengan setengah pengeringan dan biasanya didahului dengan proses penggaraman.⁴

Selama lebih dari 40 tahun pemberi rasa asap (*Smoke Flavouring*) telah banyak digunakan sebagai zat aditif alami penyedap komersial untuk varietas makanan, seperti daging, ikan, susu (keju), kacang-kacangan dan produk makanan ringan. Bahan-bahan makanan tersebut merupakan beberapa contoh bahan makanan yang sering dijadikan produk asap secara tradisional. Perasa asap dianggap sebagai zat aditif alami. Asap diperoleh dari kayu sebagai produk dekomposisi termal dalam

³Rodiah Nur Baya Sari, dkk., “Uji Coba Alat Penghasil Asap Cair Skala Laboratorium dengan menggunakan Bahan Pengasap Serbuk Gergaji Kayu Jati Sabrang atau Sungkai (*peronema Canescens*)”, Jurnal Pasca Panen dan Bioteknologi Perikanan dan Kelautan Sedayu 2, no. 10 (2007) : h. 27.

⁴ Rieny Sulistijowati S, dkk, “*Mekanisme Pengasapan Ikan*”

kondisi fisik (suhu, akses oksigen) yang terkontrol, dimana diikuti oleh pembentukan dua fase, yaitu air dan tar.⁵

Pengasapan modern yang belum banyak dikenal masyarakat, adalah menggunakan asap cair. Asap cair adalah cairan kondensat dari asap yang telah mengalami penyaringan untuk memisahkan tar dan bahan-bahan tertentu. Pada penelitian ini, digunakan bahan baku tempurung kelapa dalam pembuatan asap cair selain mudah didapatkan, tempurung kelapa juga merupakan limbah pertanian yang tidak terpakai sehingga dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan asap cair.

Asap cair *grade 3* tak dapat digunakan untuk pengawet makanan, karena masih banyak mengandung tar yang karsinogenik. Asap cair *grade 3* tidak digunakan untuk pengawet bahan pangan, tapi dipakai pada pengolahan karet penghilang bau dan pengawet kayu biar tahan terhadap rayap. Asap cair *grade 2* dipakai untuk pengawet makanan sebagai pengganti formalin dengan rasa asap (daging asap, ikan asap/bandeng asap) berwarna kecoklatan transparan, rasa asam sedang, aroma asap lemah.⁶

Penggunaan asap yang bersumber dari api juga telah lama diketahui oleh masyarakat sebagai pengawet alami dalam pengolahan ikan. Api yang merupakan sumber energi dari pengasapan juga tercantum dalam al-Quran Surah Yaasiin : 80

الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِّنْهُ تُوقِدُونَ ﴿٨٠﴾

⁵Sanny Edinov, dkk., “Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa pada Pembuatan Ikan Kering dan Penentuan Kadar Air, Abu Serta Proteinnya” Jurnal Kimia Unand 2, no. 2 (2013) : h. 29.

⁶ Erliza, dkk., “Pembuatan Asap Cair dari Sampah Organik Sebagai Bahan Pengawet Makanan”, h. 11-12

Terjemahnya :

“Yaitu Tuhan yang menjadikan untukmu api dari kayu yang hijau, Maka tiba-tiba kamu nyalakan (api) dari kayu itu”.

Penggunaan asap telah digunakan untuk proses pengawetan daging, ikan dan jagung. Demikian pula pengawetan dengan garam, asam dan gula telah di kenal sejak dulu kala. Sebagai kebutuhan dasar manusia makanan yang kita konsumsi hendaknya bersifat halal dan toyyiban sesuai dengan ajaran Islam yang terpaut secara eksplisit baik dalam al_Qur'an maupun al-Hadis yang telah dijelaskan dalam firman Allah azza wa jalla **QS. Al-Baqarah/ 2 : 172-173.**

يَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ ﴿١٧٢﴾ إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخَنِزِيرِ وَمَا أَهْلَ بِهِ لغيرِ اللَّهِ فَمَن أَضْطَرَّ غَيْرُ بَآغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ ۚ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَّحِيمٌ ﴿١٧٣﴾

Terjemahnya :

“Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezki yang baik-baik yang Kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah azza wa jalla, jika benar-benar kepada-Nya kamu menyembah. Sesungguhnya Allah azza wa jalla hanya mengharamkan bagimu bangkai, darah, daging babi, dan binatang yang (ketika disembelih) disebut (nama) selain Allah azza wa jalla. tetapi Barangsiapa dalam Keadaan terpaksa (memakannya) sedang Dia tidak menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, Maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah azza wa jalla Maha Pengampun lagi Maha Penyayang.

Setelah Allah azza wa jalla menjelaskan bahwa tiada Tuhan kecuali Dia, dan Dia yang menjadikan serta memberi rizki kepada semua makhluk-Nya, maka dalam ayat ini Allah azza wa jalla memperbolehkan mereka makan semua makanan yang ada di bumi, yaitu yang halal dan baik, lezat dan tidak mengandung bahaya bagi

badan, atau akal dan urat syaraf. Selain itu Allah *azza wa jalla* melarang manusia mengikuti bisikan setan yang sengaja akan menyesatkan manusia dari tuntunan Allah *azza wa jalla* dengan cara mengharamkan yang halal dan menghalalkan yang diharamkan Allah *azza wa jalla*.⁷

Allah *azza wa jalla* juga memberitahukan bahwa Dia tidak mengharamkan makanan-makanan itu kecuali bangkai saja, yaitu binatang yang mati dengan sendirinya, tanpa disembelih. Selain itu, Allah *azza wa jalla* juga mengharamkan daging babi, baik yang disembelih maupun mati dengan sendirinya. Lemak babi termasuk dalam hukum dagingnya, karena secara generalisasi atau karena dagingnya mengandung lemak, atau melalui cara *qiyas* (analogi) menurut suatu pendapat Allah *azza wa jalla* juga mengharamkan kepada binatang yang juga disembelih dengan menyebut nama selain Allah *azza wa jalla*, baik itu dengan mengatas namakan berhala. Kemudian Allah *azza wa jalla* membolehkan hal tersebut dimakan jika dalam keadaan darurat dan sangat mendesak ketika tidak ada makanan lainnya dalam jumlah yang tidak melampaui batas.⁸

Salah satu sumber alternatif protein adalah ikan, saat ini ikan gabus (*channa striata*) populer digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai pengobatan pasca operasi adalah ikan gabus (*channa striata*). Karena ikan gabus sangat kaya akan albumin. Ikan ini merupakan sumber albumin bagi penderita hipoalbumin (rendah

⁷Dr. Abdullah Bin Muhammad “Tafsir Ibnu Katsir”, Pustaka Imam As-Syafi’I : Bogor, 2004, h. 323

⁸Dr. Abdullah Bin Muhammad “Tafsir Ibnu Katsir”.

albumin) dan luka, baik luka pasca operasi maupun luka bakar. Albumin mempunyai banyak gugus sulfhidril (-SH) yang dapat berfungsi sebagai pengikat radikal, dan adanya gugus tiol ini mempunyai peranan penting dalam penanganan kasus sepsis.⁹

Protein adalah molekul organik yang terbanyak di dalam sel. Lebih dari 50% berat kering sel terdiri atas protein. Selain itu protein adalah makromolekul yang berperan penting dalam tubuh, karena senyawa ini yang menjalankan berbagai fungsi dasar kehidupan, antara lain protein berkontraksi melakukan gerak, menjalankan berbagai proses metabolisme dalam bentuk enzim.¹⁰

Protein pada umumnya, mudah larut dalam air karena protein mempunyai gugus -CO-dan -NH- yang ada pada ikatan peptida sehingga dapat berinteraksi dengan molekul air melalui ikatan hydrogen, sedangkan berbagai rantai samping, yang di antaranya ada yang hidrofilik, bahkan juga bermuatan, sangat mudah berinteraksi dengan molekul air. Selain itu, muatan listrik yang sama dalam 2 partikel molekul protein yang sama akan bertolakan, sehingga membantu meningkatkan kelarutan protein (salting in)¹¹

Albumin merupakan protein plasma yang memiliki berbagai fungsi yang sangat penting bagi kesehatan yaitu pembentukan jaringan sel baru, mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang rusak serta memelihara keseimbangan cairan di

⁹Galuh Ajeng Kusumaningrum, dkk., “Uji Kadar Albumin dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa Striata*) dengan Kadar Protein Pakan Komersial yang Berbeda” Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 6, no. 1 (2014) : h. 2.

¹⁰Anna Poedjiadji, “Dasar-Dasar Biokimia”, UI-Press : Jakarta, 2006, h. 81

¹¹Anna Poedjiadji, “Dasar-Dasar Biokimia”, h. 82

dalam pembuluh darah dengan cairan di dalam rongga interstitial dalam batas-batas normal, kadar albumin dalam darah 3,5-5 g/dl.¹²

Albumin merupakan protein utama dalam plasma manusia dan menyusun sekitar 60 % dari total protein plasma. Hati menghasilkan 12 gram albumin perhari yang merupakan 25 % dari total sintesis protein hepatic dan separuh dari seluruh protein yang disekresikan organ. Sebagai sumber bahan makanan yang mengandung protein dan albumin, ikan Gabus diperlukan dalam jumlah yang banyak dan kebutuhan akan filtrat albumin di rumah sakit yang semakin meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, maka diperlukan jumlah ikan gabus yang banyak dengan berbagai ukuran berat yang bervariasi.¹³

Berdasarkan latar belakang yang telah dicantumkan di atas yang menyangkut manfaat dari albumin ikan gabus dengan membandingkan kedua metode pengasapan yaitu metode pengasapan konvensional dan metode pengasapan modern. Sehingga, hal ini lah yang melatar belakangi penelitian yang akan dilakukan dengan maksud untuk mengetahui kandungan protein terlarut menggunakan metode BRADFOARD yang terdapat pada ikan gabus, serta untuk mengetahui proses karakterisasi protein ikan gabus menggunakan alat elektroforesis dengan metode SDS-PAGE

¹²Matheus Nugroho, “Isolasi Albumin dan Karakteristik Berat Molekul Hasil Ekstraksi Secara Pengukusan Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*)”, Jurnal Teknologi Pangan 4, no. 1 (2012) : h. 2.

¹³ Galuh Ajeng Kusumaningrum, dkk., “Uji Kadar Albumin dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa Striata*) dengan Kadar Protein Pakan Komersial yang Berbeda”

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Berapa kandungan protein terlarut pada sampel ikan asap modern dan ikan asap konvensional menggunakan isolasi protein metode *BRADFORD* ?
2. Bagaimana karakterisasi protein ikan asap modern dan ikan asap konvensional menggunakan elektroforesis protein *BIO-RAD* ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kandungan protein terlarut pada sampel ikan asap modern dan ikan asap konvensional menggunakan metode isolasi protein *BRADFORD*.
2. Untuk mengkarakterisasi protein ikan asap modern dan ikan asap konvensional menggunakan elektroforesis protein *BIO-RAD*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Menyajikan informasi mengenai kandungan protein terlarut antara ikan asap modern dan ikan asap konvensional menggunakan analisis protein metode *BRADFORD*
2. Memberikan informasi mengenai teknik karakterisasi protein menggunakan alat Elektroforesis dengan metode SDS-PAGE (*Sodium Dodexyl Sulfat-Polyacrylamide Gel Elektroforesis*)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Gabus (*Channa Striata*)

Kelompok ikan gabus diidentifikasi pertama kali sebagai *channa* tahun 1763 oleh cronovious. Pada tahun 1766, bloch menamakan sebagai *Ophicephalus*. Namun pada literatur tahun 1777, kelompok ikan gabus juga ditulis kembali dengan nama *Channa* oleh Scopolli. Kemudian pada tahun 1822 ditulis menjadi *Ophicephalus* oleh Hamilton dan Bruchanan karena salah eja. Berdasarkan bukti specimen yang ada kebanyakan ahli iktiologi sepakat bahwa kedua nama ini adalah sinonim. Terdapat 26 jenis *Channa* yang telah teridentifikasi, dengan ukuran panjang tubuh bervariasi mulai dari 17 cm sampai 1,8 meter. Ikan gabus adalah ikan lokal yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi sebagai salah satu sumber protein, baik dalam bentuk segar atau telah diasinkan.¹⁴

Menurut (Djajadiredja, 1972) menyatakan bahwa klasifikasi ikan gabus adalah sebagai berikut :

Kelas : Actinopterygii
Subkelas : Neopterygii
Ordo : Perciformes
Subordo : Channoidei
Famili : *Channidae*
Genus : *Channa*

¹⁴Djajadiredja, R., S., dkk., “*Buku Pengenalan Sumber Perikanan Darat Bagian I (Jenis-Jenis Ikan Ekonomis Penting)*”, Direktorat Jendral Perikanan Departemen Pertanian Jakarta (1977), h. 2.



Gambar 2.1 Ikan Gabus (*channa striata*)

1.1 Sifat Ikan Gabus (*Channa Striata*)

Ikan gabus adalah sejenis ikan buas yang hidup di air tawar, merupakan salah satu kelompok ikan yang sangat berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Ikan gabus mengandung protein hewani yang sangat tinggi terutama sumber albumin bagi penderita hipoalbumin (rendah albumin) dan luka.¹⁵

Ikan gabus merupakan ikan karnivora yang suka memakan hewan lain yang lebih kecil, seperti cacing, udang, ketam, plankton dan udang renik. Jenis-jenis ikan keluarga Ophiocephalus adalah ikan gabus, tomang, kerandang, yang hampir ditemukan di seluruh wilayah Indonesia.¹⁶

¹⁵Susi Rahmawati, “Kandungan Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Berdasarkan Berat Badan Ikan”, Skripsi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang, (2010), h. 1

¹⁶Deny Utomo, dkk., “Pemanfaatan Ikan Gabus (*channa striata*) Menjadi Bakso dalam Rangka Perbaikan Gizi Masyarakat dan Upaya Meningkatkan Nilai Ekonomisnya”, Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Yudharta Pasuruan, (2013), h. 1

Ikan merupakan hewan laut yang dihalalkan untuk dikonsumsi karena memiliki banyak nilai manfaat kesehatan bagi tubuh manusia, Allah *azza wa jalla* juga berfirman dalam QS. Al-Maidah : 96 yaitu :

أُحِلَّ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ مَتَعًا لَكُمْ وَلِلسَّيَّارَةِ وَحُرِّمَ عَلَيْكُمْ صَيْدُ الْبَرِّ مَا دُمْتُمْ حُرُمًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي إِلَيْهِ تُحْشَرُونَ ﴿٩٦﴾

Terjemahnya :

“Dihalalkan bagimu binatang buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu, dan bagi orang-orang yang dalam perjalanan; dan diharamkan atasmu (menangkap) binatang buruan darat, selama kamu dalam ihram. dan bertakwalah kepada Allah azza wa jalla yang kepada-Nyalah kamu akan dikumpulkan.

Setelah Allah *azza wa jalla* berfirman dalam QS. Al-Maidah : 96 Yang dimaksud dengan air di sini bukan hanya air laut, namun juga termasuk hewan air tawar. Karena pengertian “*al bahru al maa*” “ adalah kumpulan air yang banyak. Asy Syaukani *rahimahullah* mengatakan, “Yang dimaksud dengan air dalam ayat di atas adalah setiap air yang di dalamnya terdapat hewan air untuk diburu (ditangkap), baik itu sungai atau kolam. Dalam perkataan yang masyhur dari Ibnu ‘Abbas, yang dimaksud “*shoidul bahr*” dalam ayat di atas adalah hewan air yang ditangkap hidup-hidup, sedangkan yang dimaksud “*tho’amuhu*” adalah bangkai hewan air yang dimaksud bangkai hewan air adalah yang mati begitu saja, tanpa diketahui sebabnya.¹⁷

Alternatif sumber protein hewani yang saat ini memungkinkan untuk dikembangkan adalah ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) atau di Jawa dikenal sebagai ikan “kutuk”. Ikan gabus merupakan ikan yang banyak terdapat secara alami di sungai-sungai dan bendungan serta belum pernah dibudidayakan. Nilai gizi ikan

¹⁷ Muhammad Abdu Tuasikal “ *Hukum Seputar Makanan*” (Yogyakarta Press : Yogyakarta, 2010), h. 34.

gabus cukup tinggi, yaitu protein sebesar 42% , lemak 1,7 %, dan juga mengandung berbagai mineral dan vitamin A; dengan demikian ikan gabus sangat potensial untuk dikembangkan dalam industri pangan.¹⁸

1.2 Kandungan Ikan Gabus (Channa Striata)

Kadar protein yang dimiliki ikan gabus kering dapat dihitung dari setiap gram bagian yang dapat dimakan (BDD) ikan tersebut. Setiap 100 gram BDD ikan gabus kering mengandung protein sebesar 58 gram, yang berarti lebih tinggi kadar proteinnya daripada jenis ikan lainnya, serta dalam 100 gram ikan gabus terkandung energi 74 kkal, lemak 1,7 gr, kalsium 62 mg, phosphor 176 mg, besi 0,9 mg.¹⁹

Kandungan protein ikan erat sekali kaitannya dengan kandungan lemak dan airnya. Ikan yang mengandung lemak rendah rata-rata memiliki protein dalam jumlah besar, sedangkan pada ikan gemuk sebaliknya. Kandungan protein ikan umumnya lebih tinggi jika dibandingkan dengan hewan darat yang akan menghasilkan kalori lebih tinggi dan protein memegang peranan penting dalam pembentukan jaringan. Daging ikan mengandung sedikit sekali pengikat (tendon), sehingga sangat mudah

¹⁸Deny Utomo, dkk., “Pemanfaatan Ikan Gabus (*channa striata*) Menjadi Bakso dalam Rangka Perbaikan Gizi Masyarakat dan Upaya Meningkatkan Nilai Ekonomisnya”.

¹⁹Ananda Ulandari, dkk., “ Potensi Protein Ikan Gabus dalam Mencegah KW Ashiorkor pada Balita di Provinsi Jambi”, Jurnal Penelitian, Vol. 2 No. 1 (2010), h. 116-117.

dicerna oleh enzim autolysis. Hasil pencernaan itu menyebabkan daging lunak sehingga menjadi media yang cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme.²⁰

B. Teknik Pengawetan

1.1 Prinsip Dasar Pengasapan

Prinsip pengasapan pada umumnya bertujuan untuk mendapatkan daya awet yang dihasilkan asap. Tujuan kedua untuk memberikan aroma yang khas tanpa peduli kemampuan daya awetnya. Pengasapan merupakan cara pengolahan atau pengawetan dengan memanfaatkan kombinasi perlakuan pengeringan dan pemberian senyawa kimia alami dari hasil pembakaran bahan bakar alami. Melalui pembakaran akan terbentuk senyawa asap dalam bentuk uap dan butiran-butiran tar serta dihasilkan panas, senyawa asap tersebut menempel pada ikan dan terlarut dan terlarut dalam lapisan air yang ada di permukaan tubuh ikan, sehingga terbentuk aroma dan rasa yang khas pada produk dan warnanya menjadi keemasan atau kecoklatan.²¹

1.2 Pengasapan Panas dengan cara konvensional (Hot Smoked)

Pengasapan sebagai salah satu cara pengawetan telah dikenal manusia sejak ditemukannya api yaitu dikenal dengan pemanggangan (*hot smoking*). Produk pengasapan yang salah satunya adalah ikan asap dapat disimpan lama dan rasanya pun khas. Ikan asap merupakan produk olahan yang siap dikonsumsi karena selama proses pengasapan ikan mengalami perlakuan panas yang menyebabkan daging ikan

²⁰Rabiatul Adawyah, “ *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*”, (Jakarta : PT. Bumi Aksara, 2007), h. 13.

²¹Rabiatul Adawyah, “ *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*”, h. 88.

menjadi matang dan sekaligus membunuh sebagian besar bakteri yang ada di dalamnya.²²

Ada dua cara pengasapan tradisional yang telah dikenal oleh masyarakat yaitu pengasapan dingin dan pengasapan konvensional. Pengasapan secara tradisional mempunyai beberapa kelemahan seperti kualitas ikan yang tidak konsisten, terdepositnya tar pada bahan makanan yang dapat membahayakan kesehatan dan menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Pengasapan modern, yang belum banyak dikenal masyarakat, adalah menggunakan asap cair. Teknologi pengasapan dengan menggunakan asap cair dapat mengatasi kelemahan yang terjadi pada pengasapan tradisional. Selain itu ada beberapa keuntungan yang diperoleh yaitu menghemat biaya yang dibutuhkan untuk kayu dan peralatan pembuat asap, dapat diperoleh produk dengan cita rasa yang diinginkan, komponen yang berbahaya dapat dikurangi, mudah diterapkan pada masyarakat awam dan mengurangi polusi udara.²³

Pengasapan konvensional dengan menggunakan suhu pengasapan yang cukup tinggi, yaitu 80-90°C. karena suhunya tinggi, waktu pengasapan pun lebih pendek yaitu 3-8 jam dan bahkan ada yang hanya 2 jam. Melalui suhu yang tinggi, daging ikan menjadi masak dan tidak perlu diolah terlebih dahulu sebelum disantap. Suhu pengasapan yang tinggi mengakibatkan enzim menjadi tidak aktif sehingga dapat

²²Rodiah Nurbaya Sari, “Uji Coba Alat Penghasil Asap Cair Skala Laboratorium dengan Bahan Pengasap Serbuk Gergaji Kayu Jati Sabrang atau Sungkai”, Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan 2, No. 1, (2007), h. 2

²³ Rodiah Nurbaya Sari, “Uji Coba Alat Penghasil Asap Cair Skala Laboratorium dengan Bahan Pengasap Serbuk Gergaji Kayu Jati Sabrang atau Sungkai”.

mencegah kebusukan. Proses pengawetan tersebut juga dikarenakan adanya asap. Jika suhu yang digunakan 30-50°C maka disebut pengasapan konvensional dengan suhu rendah dan jika suhunya 50-90°C, maka disebut pengasapan konvensional pada suhu tinggi.²⁴

Asap yang digunakan dalam proses pengasapan tradisional ini banyak yang tidak dimanfaatkan secara optimal untuk mengasap/mematangkan ikan karena menyebar dan hilang ke udara). Berbeda bila asap dimasukkan ke dalam tungku sehingga asap bisa berputar terlebih dahulu di dalam ruangan tungku untuk memberi pengaruh cita rasa khas asap batok kelapa pada tubuh ikan, baru kemudian asap naik ke atas keluar melalui cerobong asap. Udara dan asap panas yang tidak cepat meninggalkan tungku akan mempercepat proses pematangan daging ikan yang diasap di dalam tungku.²⁵

Pada pengasapan cara konvensional, ikan yang diasap dibaringkan rebah di atas rangkaian kawat sehingga ikan harus dibolak-balik agar pemanasan bisa merata. Akibatnya ikan hasil pengasapan tidak bisa merata dan tampak bekas kawat pada samping tubuh ikan asap. Hal ini menjadikan penampilan produk kurang baik, disamping karena kebersihannya yang kurang higienis karena dalam kondisi pengasapan terbuka. Bila pengasap bisa bekerja dengan bersih, hasil produksinya bisa bernilai jual tinggi yaitu untuk konsumen yang tingkat ekonominya lebih tinggi,

²⁴ Rabiatul Adawyah, “*Pengolahan dan Pengawetan Ikan*”, h. 92-93.

²⁵ Mochamad Arief Sofijanto, “*IbM Kelompok Pengasapan Ikan di Lamongan*” (Lamongan : Universitas Hang Tuah, 2013), h. 2

misalnya jenis ikan bandeng asap yang konsumennya dari masyarakat golongan menengah atas.²⁶

Kegiatan pengasapan ikan cara konvensional menyebabkan pencemaran lingkungan utamanya udara. Asap yang menyebar ke mana-mana dibawa angin bertiup menyebabkan pencemaran udara yang cukup mengganggu masyarakat yang bermukim di sekitar lokasi pengasapan. Hal ini terjadi karena sistem pengasapan mereka yang terbuka, baik terbuka alat pengasapnya maupun ruangan gubuk tempat mereka mengasap yang tanpa dinding. Karena itu asap bisa bergerak tidak beraturan sesuai arah angin bertiup. Kondisi ini juga menyebabkan pengasap yang bekerja menghadap ikan yang diasap mengalami kesulitan bernafas ketika arah asap menerpa muka mereka. Dalam jangka panjang asap ini akan berpengaruh pada gangguan alat pernafasan mereka.²⁷

1.3 Pengasapan Cair dengan cara Modern (Liquid Smoked)

Asap cair adalah cairan kondensat dari asap yang telah mengalami penyaringan untuk memisahkan tar dan bahan-bahan tertentu, ada beberapa cara yang umum digunakan untuk pembuatan asap cair di antaranya adalah dengan pembakaran serbuk gergaji kayu dalam kondisi oksidasi terkontrol dan kondensasi asap menggunakan kondensor. Selama pembakaran, komponen kayu seperti hemiselulosa, selulosa dan lignin akan mengalami pirolisis yang menghasilkan tiga kelompok

²⁶ Mochamad Arief Sofijanto, “IbM Kelompok Pengasapan Ikan di Lamongan”, h. 2.

²⁷ Mochamad Arief Sofijanto, “IbM Kelompok Pengasapan Ikan di Lamongan”.

senyawa yaitu senyawa mudah menguap yang dapat dikondensasikan, gas-gas yang tidak dapat dikondensasikan dan zat padat berupa arang untuk menghasilkan asap cair diperlukan sistem peralatan yang terdiri dari pirolisator, pemanas, pipa penyalur asap, kolom kondensasi dan penampung destilat. Pirolisis adalah proses penguraian yang tidak teratur dari bahan-bahan organik atau senyawa kompleks menjadi zat dalam tiga bentuk yaitu padatan, cairan dan gas yang disebabkan oleh adanya pemanasan tanpa berhubungan dengan udara luar pada suhu yang cukup tinggi.²⁸

Pengertian umum liquid smoke (asap cair) merupakan suatu hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan yang banyak mengandung karbon dan senyawa-senyawa lain. Bahan baku yang banyak digunakan untuk membuat asap cair adalah kayu, bongkol kelapa sawit, ampas hasil penggergajian kayu, dan lainlain. Asap cair bisa juga berarti hasil pendinginan dan pencairan asap dari tempurung kelapa yang dibakar dalam tabung tertutup. Asap yang semula partikel padat didinginkan dan kemudian menjadi cair itu disebut dengan nama asap cair.²⁹

Asap cair selain berfungsi sebagai pemberi rasa dan aroma yang spesifik juga dapat berfungsi sebagai pengawet karena sifat antimikroba dan antioksidannya.

²⁸ Rodiah Nurbaya Sari, “Uji Coba Alat Penghasil Asap Cair Skala Laboratorium dengan Bahan Pengasap Serbuk Gergaji Kayu Jati Sabrang atau Sungkai”.

²⁹ Erliza, dkk., “Pembuatan Asap Cair dari Sampah Organik Sebagai Bahan Pengawet Makanan”, Modul Pelatihan Tepat Guna Kesehatan Lingkungan 2, no. 1, h. 7.

Pemanfaatan asap cair sebagai pengawet alami dan ramah lingkungan telah banyak dilakukan pada pengawetan ikan.³⁰

1.4 Faktor-Faktor yang mempengaruhi Pengasapan

Faktor yang mempengaruhi pengasapan diantaranya suhu pengasapan. Agar penempelan dan pelarutan asap berjalan efektif, suhu awal pengasapan sebaiknya rendah. Jika pengasapan langsung dilakukan pada suhu tinggi, maka lapisan air pada permukaan tubuh ikan akan cepat menguap dan daging ikan cepat matang sehingga akan menghambat penempelan asap. Setelah warna dan aroma terbentuk dengan baik, suhu pengasapan dapat dinaikkan untuk membantu proses pengeringan dan pematangan ikan. Faktor lain yang mempengaruhi pengasapan adalah kelembapan udara, jenis kayu, jumlah asap, ketebalan asap, dan kecepatan aliran asap di dalam alat pengasap.³¹

Bahan bakar yang lazim digunakan dalam pengasapan adalah kayu, dapat berupa serbuk gergaji, sabut kelapa, merang, ampas tebu, dan lain sebagainya. Komponen bahan organik yang dibakar mengandung komponen seperti selulosa, hemi selulosa, dan sebagainya. Jika pembakaran tidak sempurna maka asap yang mengandung bahan organik akan bereaksi dengan ikan dan menghasilkan aroma asap. Saat dibakar, semua komponen itu berubah, air berubah menjadi uap dan butiran-butiran air. Jika jumlah oksigen cukup banyak, maka hasil pembakaran tersebut akan

³⁰Effendi Abustam, dkk., “*Karakteristik Bakso Daging Sapi Bali Melalui Penambahan Asap Cair Pada Otot Pra dan Pascarigor*”, Jurnal Laboratorium Teknologi Daging dan Telur Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin 2 no. 1, h. 1

³¹Rabiatul Adawyah, “*Pengolahan dan Pengawetan Ikan*”, h. 88-89.

berupa uap air, gas asam arang, dan abu hasil pembakaran tidak terbentuk asap. Apabila jumlah oksigen tidak mencukupi, akan terbentuk asap yang terdiri atas CO₂, alcohol, aldehid, asam organik, dan lain sebagainya. Proses pembakaran berlangsung secara bertingkat.³²

Jenis kayu yang baik untuk pengasapan adalah kayu yang lambat terbakar, banyak mengandung senyawa-senyawa mudah terbakar, dan menghasilkan asam. Jenis dan kondisi kayu yang menentukan jumlah asap yang dihasilkan. Asap memiliki sifat sebagai pengawet. Fenol yang dikandungnya memiliki sifat bakteristatik yang tinggi sehingga menyebabkan bakteri tidak berkembang baik, fungisidal sehingga jamur tidak tumbuh, dan antioksidan sehingga cukup berperan mencegah oksidasi lemak pada ikan.³³

Zat-zat pengawet tersebut hanya terdapat sangat kecil sehingga daya awet yang ditimbulkan tidak begitu berarti. Pada umumnya ikan yang diawetkan digarami terlebih dahulu, terutama yang akan dilakukan pengasapan dingin. Bahan organik (kayu) yang akan digunakan dalam pembakaran, hendaknya dipilih dari jenis kayu yang keras. Kayu yang mengandung damar tidak baik untuk pengasapan ikan karena menimbulkan bau dan rasa yang kurang enak. Kayu yang rusak, lapuk, atau berjamur juga tidak baik karena membawa bau organism yang tumbuh dibahan tersebut. Kayu yang baik adalah yang keras, murah, dan mudah didapat.³⁴

³²Rabiatul Adawyah, “ *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*”.

³³Rabiatul Adawyah, “ *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*”, h. 89-90.

³⁴Rabiatul Adawyah, “ *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*”.

Tabel II. 1 Komposisi kimia Asap Kayu adalah sebagai berikut :³⁵

Komposisi kimia	Kandungan mg/m³ asap
Formaldehid	30-50
Aldehid (termasuk furfura)	180-230
Keton termasuk aseton	190-200
Asam formiat	115-160
Asam asetat dan asam lainnya	600
Metil alcohol	-
Tar	1.295
Fenol	25-40

1.5 Komposisi Tempurung Kelapa

Komposisi utama yang terdapat dalam tempurung kelapa adalah hemisellulosa, sellulosa dan lignin. Hemisellulosa adalah jenis polisakarida dengan berat molekul kecil berantai pendek dibanding dengan sellulosa dan banyak dijumpai pada kayu lunak. Hemisellulosa disusun oleh pentosan ($C_5H_8O_4$) dan heksosan ($C_6H_{10}O_5$). Pentosan banyak terdapat pada kayu keras, sedangkan heksosan terdapat pada kayu lunak. Pentosan yang mengalami pirolisis menghasilkan furfural, furan, dan turunannya serta asam karboksilat. Heksosan terdiri dari mannan dan galakton dengan unit dasar mannosida dan galaktosa, apabila mengalami pirolisis menghasilkan asam asetat dan homolognya.³⁶

1.6 Mekanisme Pengolahan Ikan Gabus

Penggaraman merupakan proses pengawetan yang banyak dilakukan di berbagai Negara, termasuk Indonesia. Proses tersebut menggunakan garam sebagai

³⁵Rabiatul Adawyah, “*Pengolahan dan Pengawetan Ikan*”, h. 91

³⁶ Endah Himawati, “Pengaruh penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi dan Redestilasi terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, dan Sensoris Ikan Pindang Layang (*Decapterus spp*) selama Penyimpanan”

media pengawet, baik yang berbentuk kristal maupun larutan. Selama proses penggaraman, terjadi penetrasi garam ke dalam tubuh ikan dan keluarnya cairan dari tubuh ikan karena perbedaan konsentrasi. Cairan itu dengan cepat dapat melarutkan kristal garam atau mengencerkan larutan garam. Bersamaan dengan keluarnya cairan dari dalam tubuh ikan, partikel garam akan memasuki tubuh ikan, lama kelamaan kecepatan proses pertukaran garam dan cairan semakin lambat dengan menurunnya konsentrasi garam di luar tubuh ikan dan meningkatnya konsentrasi garam di dalam tubuh ikan, bahkan pertukaran garam dan cairan tersebut berhenti sama sekali setelah terjadi keseimbangan, proses itu mengakibatkan pengentalan cairan tubuh yang masih tersisa dan penggumpalan protein (denaturasi) serta pengerutan sel-sel tubuh ikan sehingga sifat dagingnya berubah.³⁷

Ikan yang telah mengalami proses penggaraman, sesuai dengan prinsip yang berlaku, akan mempunyai daya simpan tinggi karena garam dapat berfungsi menghambat atau menghentikan reaksi autolisis dan membunuh bakteri yang terdapat didalam tubuh ikan. Cara kerja garam di dalam menjalankan fungsi kedua sebagai berikut. Garam menyerap cairan tubuh ikan, selain itu garam juga menyerap cairan tubuh bakteri sehingga proses metabolisme bakteri terganggu karena kekurangan cairan, akhirnya bakteri mengalami kekeringan dan mati.³⁸

Pengendapan garam yaitu bila garam ditambahkan ke dalam suatu protein, maka akan terjadi peningkatan daya kelarutan, ini disebut “salting in”. terjadinya

³⁷ Rabiatal Adawyah, “ *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*”, h. 45.

³⁸ Rabiatal Adawyah, “ *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*”.

peningkatan daya kelarutan ini disebabkan adanya stabilisasi protein akibat koefisien aktifitas dari gugus ionogeniknya. Selama kekuatan ioniknya terus meningkat atau bertambah sampai titik maksimumnya, maka mulai terjadi penurunan daya larutnya, ini disebut “salting out”. Saat terjadi “salting out”, mungkin terjadi kompetisi di antara protein dengan garam dalam menarik molekul air untuk proses pelarutan, maka interaksi protein dengan protein menjadi lebih penting.³⁹

Pencucian dan penyiangan sebelum diasap, ikan dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan kotoran, sisik-sisik yang lepas, dan juga lender. Kemudian ikan disiangi dengan cara membelah bagian perut sampai dekat anus. Apabila diperlukan, kepala ikan dipotong. Kalau ukuran ikan cukup besar dan berdaging tebal, sebaiknya ikan ini dibelah membentuk kupu-kupu, diambil dagingnya saja, atau dibentuk sesuai dengan kebiasaan yang dilakukan untuk mencirikan produk.⁴⁰

C. Pembuatan Asap Cair

1.1 Prinsip Dasar Pembuatan Asap Cair

Prinsip utama dalam pembuatan asap cair sebagai bahan pengawet adalah dengan mendestilasi asap yang dikeluarkan oleh bahan berkarbon dan diendapkan dengan destilasi multi tahap untuk mengendapkan komponen larut. Untuk menghasilkan asap yang baik pada waktu pembakaran sebaiknya menggunakan jenis kayu keras seperti kayu bakau, rasa mala, serbuk dan serutan kayu jati serta tempurung kelapa, sehingga diperoleh ikan asap yang baik. Hal tersebut dikarenakan

³⁹Maria Bintang, “*Biokimia Teknik Penelitian*”, h. 234.

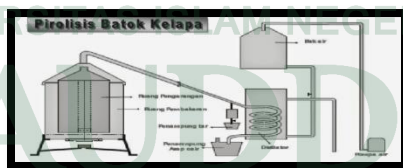
⁴⁰Rabiatul Adawyah, “*Pengolahan dan Pengawetan Ikan*”, h. 97.

asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu keras akan berbeda komposisinya dengan asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu lunak. Pada umumnya kayu keras akan menghasilkan aroma yang lebih unggul, lebih kaya kandungan aromatik dan lebih banyak mengandung senyawa asam dibandingkan kayu lunak.⁴¹

Kandungan asam dalam asap cair yang dapat mempengaruhi citarasa, pH dan umur simpan produk asapan; karbonil yang bereaksi dengan protein dan membentuk pewarnaan coklat dan fenol yang merupakan pembentuk utama aroma dan menunjukkan aktifitas antioksidan golongan-golongan senyawa penyusun asap cair adalah air (11-92%), fenol (0,2-2,9%), asam (2,8-9,5%), karbonil (2,6-4,0%), dan tar (1-7%). Kandungan senyawa penyusun asap cair sangat menentukan sifat organoleptik asap cair serta menentukan kualitas produk pengasapan.⁴²

1.2 Rangkaian Alat Pengasapan Cair (Liquid Smoked)

Menurut (Erliza, 2010) menyatakan bahwa langkah-langkah pembuatan asap cair adalah sebagai berikut :



Gambar 2.2 Rangkaian Alat Pembuatan Asap Cair

⁴¹Tranggono, Suhardi., Bambang Setiadji, Purnama Darmadji, Supryanto dan Sudarmanto. 1996. Identifikasi Asap Cair Dari Berbagai Jenis Kayu Dan Tempurung Kelapa. *Journal Ilmu dan Teknologi Pangan I* (2) : 15-24.

⁴²Endah Himawati , “Pengaruh penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi dan Redestilasi terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, dan Sensoris Ikan Pindang Layang (*Decapterus spp*) selama Penyimpanan” (Surakarta : Universitas Sebelas Maret, 2010), h. 19.

Peralatan yang digunakan untuk membangun sebuah instalasi pembuatan asap cair dapat dirakit sendiri tentunya dengan standar tertentu seperti kekedapan, kekuatan dan kewanatan dalam pengoperasiannya, dengan diagram sesuai gambar 1.2

- a. Wadah Pengarangan, ruang pembakaran, penampung tar/asap cair, destilator dapat dibuat dari stainless steel atau drum besi yang dimodifikasi seperti gambar diatas.
- b. Pipa besi yang dimodifikasi yang dibentuk seperti gambar diatas
- c. Alat pemanas dapat berupa blower dan atau dapat menggunakan sekam/arang
- d. Pipa PVC (jumlah dan ukuran disesuaikan)
- e. Pompa air
- f. Tangki air dan penyangganya

1.3 Pembuatan Asap Cair

Pembuatan asap cair menggunakan metode pirolisis yaitu peruraian dengan bantuan panas tanpa adanya oksigen atau dengan jumlah oksigen yang terbatas. Biasanya terdapat tiga produk dalam proses pirolisis yakni: gas, pyrolisis oil, dan arang, yang mana proporsinya tergantung dari metode pirolisis, karakteristik biomassa dan parameter reaksi. Terdapat beberapa cara memanfaatkan energi yang tersimpan dalam biomassa melalui pirolisis. Pembakaran langsung adalah cara yang paling tua digunakan. Biomassa yang dibakar dapat langsung menghasilkan panas tetapi cara ini hanya mempunyai efisiensi sekitar 10%. Cara lain adalah dengan mengubah biomassa menjadi cairan. Cara ini digunakan karena keuntungannya

berupa kemudahan penyimpanan, pengangkutan, serta pembakaran. Cairan yang dihasilkan dari pengolahan biomassa dapat berupa crude bio-oil.⁴³

Proses pembuatan asap cair menggunakan bahan baku apapun yang termasuk bahan organik yang mempunyai selulosa, tetapi saat ini yang lazim digunakan sebagai bahan baku untuk asap cair adalah tempurung kelapa karena pohon kelapa terdapat dimana-mana dan penggunaan tempurung kelapa sangat luas di masyarakat seperti pliku, kopra, arang, dan olahan kelapa lainnya. Oleh karena itu untuk proses pembuatan asap cair menggunakan contoh tempurung kelapa.⁴⁴

1.4 Pemurnian Asap Cair

Menurut (Erliza, 2010) proses pemurnian asap cair dilakukan dengan cara sebagai berikut :⁴⁵

- a. Proses Pemurnian Asap Cair untuk mendapatkan asap cair yang tidak mengandung bahan berbahaya sehingga aman bagi bahan pengawet makanan. Asap cair yang diperoleh dari kondensasi asap pada proses pirolisis diendapkan selama seminggu.
- b. Kemudian cairannya diambil dan dimasukkan ke dalam alat destilasi. Suhu destilasi sekitar 150°C, hasil destilat ditampung. Destilat ini masih

⁴³ Erliza, dkk., “Pembuatan Asap Cair dari Sampah Organik Sebagai Bahan Pengawet Makanan”, h. 8.

⁴⁴ Erliza, dkk., “Pembuatan Asap Cair dari Sampah Organik Sebagai Bahan Pengawet Makanan”, h. 8

⁴⁵ Erliza, dkk., “Pembuatan Asap Cair dari Sampah Organik Sebagai Bahan Pengawet Makanan”, h. 9-10

belum bisa digunakan sebagai pengawet makanan karena ada lagi proses lain yang harus dilewati.

- c. Proses Filtrasi Destilat dengan Zeolit Aktif ditujukan untuk mendapatkan zat aktif yang benar-benar aman dari zat berbahaya. Caranya, zat destilat asap cair dialirkan ke dalam kolom zeolit aktif dan diperoleh filtrat asap cair yang aman dari bahan berbahaya dan bisa dipakai untuk pengawet makanan non karsinogenik.
- d. Proses Filtrasi Filtrat Zeolit Aktif dengan Karbon Aktif. Proses filtrasi filtrat zeolit aktif dengan karbon aktif dimaksudkan untuk mendapatkan filtrat asap cair dengan bau asap yang ringan dan tidak menyengat.
- e. Caranya, filtrat dari filtrasi zeolit aktif itu dialirkan ke dalam kolom yang berisi karbon aktif sehingga filtrat yang diperoleh berupa asap cair dengan bau asap ringan dan tak menyengat. Maka sempurna lah asap cair sebagai bahan pengawet makanan yang aman, efektif dan alami.

1.5 Asap Cair Grade 3



Gambar 2.3 Hasil Proses Pemurnian Asap Cair

Asap cair *grade 3* tak dapat digunakan untuk pengawet makanan, karena masih banyak mengandung tar yang karsinogenik. Asap cair *grade 3* tidak digunakan untuk pengawet bahan pangan, tapi dipakai pada pengolahan karet penghilang bau dan pengawet kayu biar tahan terhadap rayap. Cara penggunaan asap cair *grade 3* untuk pengawet kayu agar tahan rayap dan karet tidak bau adalah 1 cc asap cair *grade 3* dilarutkan dalam 300 mL air, kemudian disemprotkan atau merendam kayu ke dalam larutan.⁴⁶

1.6 Asap Cair Grade 2

Asap cair *grade 2* dipakai untuk pengawet makanan sebagai pengganti formalin dengan rasa asap (daging asap, ikan asap/bandeng asap) berwarna kecoklatan transparan, rasa asam sedang, aroma asap lemah. Cara penggunaan asap cair *grade 2* untuk pengawet ikan adalah celupkan ikan yang telah dibersihkan ke dalam 25 persen asap cair dan tambahkan garam. Biasanya ikan yang diawetkan dengan menggunakan asap cair *grade 2* bisa tahan selama tiga hari. Asap cair *grade 1* digunakan sebagai pengawet makanan siap saji seperti bakso, mie, tahu, bumbu-bumbu barbeque. Asap cair *grade 1* ini berwarna bening, rasa sedikit asam, aroma netral dan merupakan asap cair paling bagus kualitasnya.⁴⁷

D. Penentuan Berat Molekul Protein Terlarut

1.1 Elektroforesis

Elektroforesis merupakan suatu cara untuk memisahkan fraksi-fraksi campuran berdasarkan atas pergerakan partikel-partikel koloid yang bermuatan,

⁴⁶Erliza, dkk., "Pembuatan Asap Cair dari Sampah Organik Sebagai Bahan Pengawet Makanan", h. 11-12

⁴⁷Erliza, dkk., "Pembuatan Asap Cair dari Sampah Organik Sebagai Bahan Pengawet Makanan".

dibawah pengaruh medan listrik. Cara elektroforesis banyak digunakan untuk analisis asam nukleat, virus, enzim, dan protein.⁴⁸

Elektroforesis adalah suatu teknik pemisahan molekul selular berdasarkan ukurannya, dengan menggunakan medan listrik yang dialirkan pada suatu medium yang mengandung sampel yang akan dipisahkan. Jika molekul yang bermuatan negative dilewatkan melalui suatu medium, misalnya gel agrosa, kemudian dialiri listrik dari satu kutub ke kutub yang berlawanan muatannya, maka molekul tersebut akan bergerak dari kutub negative ke kutub positif. Kecepatan gerak molekul tersebut tergantung pada rasio muatan terhadap massanya. Serta tergantung pada bentuk molekulnya.⁴⁹

Salah satu jenis elektroforesis yang digunakan secara luas pada saat ini adalah elektroforesis SDS gel poliakrilamida (SDS-PAGE). Pemisahan protein dengan metode ini bertujuan untuk memisahkan protein dalam sampel berdasarkan berat molekul. Prinsip dasar SDS_PAGE ini adalah denaturasi protein oleh sodium dodecil sulfat yang dilanjutkan dengan pemisahan molekul berdasarkan berat molekulnya dengan metode elektroforesis yang menggunakan gel, dalam hal ini yang digunakan adalah poliakrilamid.⁵⁰

⁴⁸ Maria Bintang, “*Teknik Penelitian Biokimia*”, Erlangga, 2010, h. 35

⁴⁹ Nia Yuliana Dewi, “Penetapan Kadar dan Analisa Profil Protein dan Asam Amino Ekstrak Ampas Biji Jinten Hitam dengan Metode SDS-Page dan KCKT”, h. 31

⁵⁰ Nia Yuliana Dewi, “Penetapan Kadar dan Analisa Profil Protein dan Asam Amino Ekstrak Ampas Biji Jinten Hitam dengan Metode SDS-Page dan KCKT”, h. 34

SDS-PAGE dilakukan pada pH netral. Pada metode ini digunakan SDS dan beta-merkaptotanol. SDS merupakan anionic detergent yang bersama dengan beta-merkaptotanol dan pemanasan menyebabkan rusaknya struktur tiga dimensi protein menjadi konfigurasi *random coil*. Hal ini disebabkan oleh terpecahnya ikatan disulfide yang selanjutnya tereduksi menjadi gugus-gugus sulfhidril.⁵¹

E. Analisis Kadar Protein terlarut

1.1 Spektrofotometer UV-Vis

Spektroskopi UV-Vis merupakan absorpsi sinar tampak (Vis) atau ultraviolet (UV) oleh suatu molekul dapat menyebabkan terjadinya eksitasi molekul tersebut dari tingkat energy dasar ke tingkat eksitasi. Metode spektroskopi VIS berdasarkan atas absorban sinar tampak oleh suatu larutan berwarna. Oleh karena itu, metode ini dikenal juga sebagai metode kolorimetri. Hanya larutan yang berwarna saja yang dapat ditentukan dengan metode ini. Senyawa yang tak berwarna dapat diubah menjadi berwarna dengan mereaksikanya dengan pereaksi yang menghasilkan senyawa berwarna. Ion Fe^{3+} dengan CNS^- menghasilkan larutan berwarna merah.⁵²

1.2 Pemurnian Protein

Protein merupakan makromolekul yang terbentuk dari asam amino yang tersusun dari atom hidrogen, nitrogen, karbon, dan oksigen, beberapa jenis asam amino yang mengandung sulfur (metionin, sistin, dan sistein) yang dihubungkan oleh

⁵¹Nia Yuliana Dewi, “Penetapan Kadar dan Analisa Profil Protein dan Asam Amino Ekstrak Ampas Biji Jinten Hitam dengan Metode SDS-Page dan KCKT, h. 29

⁵² MariaBintang, “*Teknik Penelitian Biokimia*”, Erlangga, 2010, h. 193

ikatan peptida. Dalam makhluk hidup, protein berperan sebagai pembentuk struktur sel dan beberapa jenis protein memiliki peran fisiologis. Protein digolongkan berdasarkan bentuk molekulnya menjadi protein globular (albumin, globulin, dan hemoglobin) dan protein serabut (keratin pada rambut dan fibroin pada sutra). Protein berdasarkan tingkat kelarutannya yaitu globular sangat mudah larut dalam air, sedangkan protein keratin tidak larut dalam air.⁵³

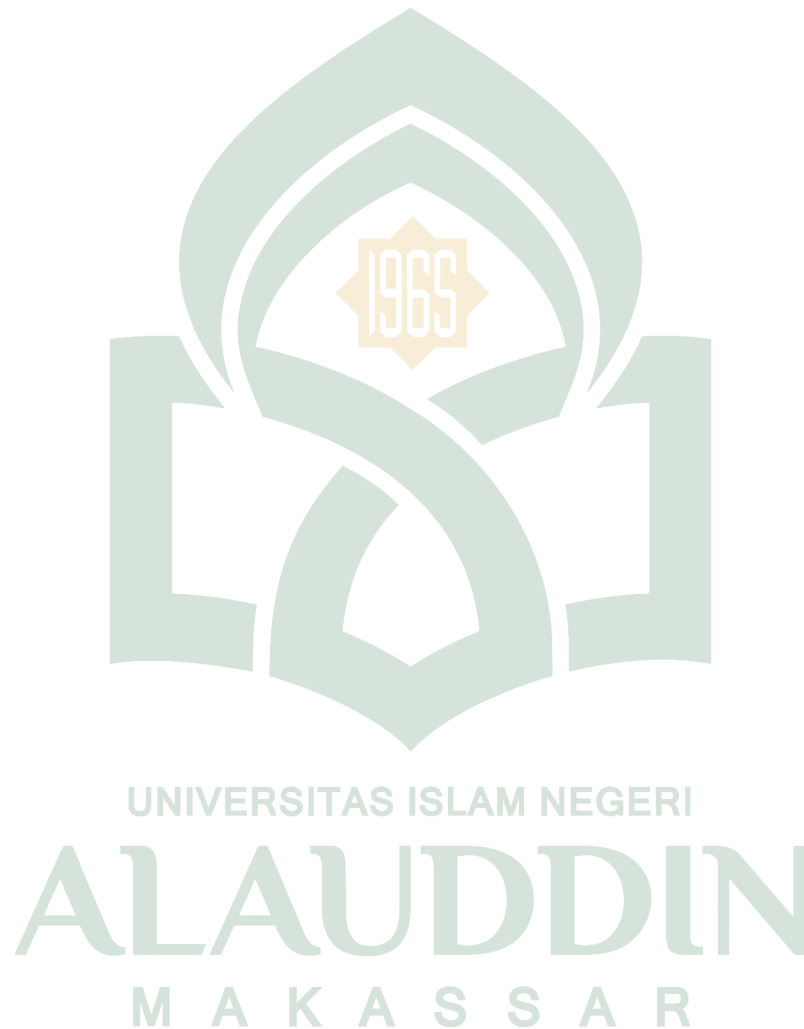
Pembuatan isolat protein dilakukan berdasarkan kelarutan protein. Umumnya asam dan basa digunakan secara berturut-turut untuk proses ekstraksi dan penggumpalan/pengendapan. Ekstraksi protein pada pH basa dilakukan dengan penambahan larutan basa kedalam campuran suspensi dan dilakukan pengaturan pH dengan *range* antara 10,5-12. Hal ini bertujuan untuk mengamati pengaruh pH terhadap kelarutan protein. Penggunaan NaOH untuk mengekstraksi suatu bahan dapat mendegradasi dinding sel dan menurunkan fraksi organik dari dinding sel.⁵⁴

Metode *Bradford* digunakan untuk menentukan konsentrasi protein dalam larutan. Prinsip metode ini berdasarkan pembentukan kompleks antara *Coomassie Brilliant Blue* (CBB) dengan larutan protein yang diukur pada panjang gelombang 595

⁵³Maria Bintang, “*Biokimia Teknik Penelitian*”, Erlangga : Jakarta, 2010, h. 99.

⁵⁴Meirinda Hermiastuti,” *Analisis Kadar Protein dan Identifikasi Protein Ikan Gabus*”, h. 26.

nm. Pembentukan kompleks disebabkan adanya ikatan antara pewarna CBB dengan protein melalui interaksi ionik antara gugus asam sulfonat dengan muatan positif protein yaitu pada gugus amina⁵⁵



⁵⁵ Meirinda Hermiastuti,” *Analisis Kadar Protein dan Identifikasi Protein Ikan Gabus*”, h. 22

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan Agustus 2015 hingga Januari 2016 yang mencakup pengambilan sampel, preparasi sampel. Preparasi sampel dan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Riset Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Seperangkat alat Elektroforesis, Spektrofotometer UV-Vis, Refrigerated Sentrifuge, Shieft Shaker, Seperangkat alat destilasi, Pipet Mikro, Neraca Analitik, Vortex, Magnetic Stirrer, Pompa Air, Bak Air, Penangas Air, Tungku Pembakaran, Drum Besi, Penampung Tar, Penampung Asap Cair, Pipa PVC, Pipa Besi, Tangki Air, Penyangga, Pisau, Wadah Ikan Gabus, dan alat-alat gelas yang umum digunakan dalam laboratorium.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ikan gabus (*Channa Striata*), tempurung kelapa, Natrium Hidroksida (NaOH), Zeolit Alam, Karbon Aktif, Asam Sulfat (H_2SO_4) 98%, Amonium Per Sulfat (APS) 10%, Asam Asetat Glasial (CH_3COOH) Coomasie Brilliant Blue G-250, Coomasie Brilliant Blue R-250, Glycine, Etanol (C_2H_5OH), Metanol (CH_3OH), Asam Phospat (H_3PO_4) 85 %, BSA (Bovine Serum Albumin) SDS (Sodium Dedocyl Sulfat), Tris HCl, Aquabidest,

Aquadest, Aluminium Foil, Kertas Saring Whatman No.41, Kertas pH Merck, Lap kasar, Lidi, dan Kayu.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui pengujian eksperimental di Laboratorium Biokimia. Sampel yang diambil adalah ikan gabus (*channa striata*) yang berasal dari salah satu pasar tradisional yang berada di kota makassar. Kemudian sampel tersebut diolah dengan 2 metode pengasapan yaitu pengasapan konvensional (*convensional smoked*) dan pengasapan modern (*modern smoked*). Ikan gabus yang telah melewati tahap pengolahan kemudian dilanjutkan ke tahap analisis kandungan protein ikan gabus menggunakan metode analisis protein *BRADFORD* dan dikarakterisasi menggunakan Elektroforesis *BIO-RAD*

D. Prosedur Kerja

Prosedur kerja pada penelitian ini yaitu:

1. Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa

Pada pembuatan asap cair ini, tempurung kelapa dibersihkan dari kotoran dan sabut yang tertinggal, dikeringkan dengan cara penjemuran untuk mengurangi kadar air dan dipecah menjadi beberapa bagian. Tempurung kelapa kering sebanyak ± 2000 gram dimasukkan ke wadah *tungku pembakaran*, kemudian ditutup untuk dilakukan pirolisis. Rangkaian alat kondensasi dipasang dan pemanasanpun dilakukan. Kondensasi diakhiri sampai asap cair tidak ada yang menetes ke dalam tabung penampung. Cairan yang diperoleh merupakan campuran heterogen antara asap cair

dan tar. Cairan disimpan selama satu minggu agar tar dan pengotornya mengendap, kemudian disaring. Setelah satu minggu, cairan tersebut disaring dengan menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh didestilasi pada suhu 150°C yang kemudian destilatnya dialirkan kedalam kolom zeolit aktif dan karbon aktif. Hasil dari filtrat karbon aktif yang digunakan sebagai asap cair untuk mengawetkan ikan.

2. *Pengolahan ikan gabus (*channa striata*) dengan Metode Pengasapan*

Konvensional (Conventional Smoked)

Ikan gabus segar dibersihkan dari pengotornya dengan air yang mengalir lalu dibelah dan digarami dengan garam kristal (penggaraman kering), didiamkan selama 30 menit dan digantung menggunakan lidi (kayu) ditiriskan hingga kadar air berkurang. Mengasapi ikan gabus selama 1 jam dengan suhu 90°C secara langsung. Menetralkan suhu ikan dengan suhu ruangan.

3. *Pengolahan ikan gabus dengan Metode Pengasapan Cair (Liquid Smoked)*

Ikan gabus segar dibersihkan dari pengotornya dengan air yang mengalir lalu dibelah. Selanjutnya ikan dicuci dalam air mengalir agar sisa kotoran seperti sisik yang lepas, dan juga lendir yang masih menempel pada daging ikan bisa hilang. Ikan gabus kemudian dilakukan penggaraman selama 30 menit.. Selanjutnya ikan gabus dicelupkan kedalam larutan asap cair (50 ml asap cair dengan 50 ml aquadest). Kemudian ditiriskan lagi selama ± 5 menit. Selanjutnya dianalisa.

4. *Pembuatan Isolat protein*

Metode isolasi protein diadaptasi dari Moayedi, dkk (2010). Daging ikan gabus yang telah terpisah dari kulit dan tulangnya, ditimbang sebanyak 50 gram.

Kemudian dicampur dengan 125 mL aquades beku dan diblender selama 15 menit. Campuran homogen, diatur pHnya menjadi 10,5 menggunakan NaOH 2N. Setelah pH sesuai, masing-masing campuran didiamkan pada lemari es selama 30 menit. Kemudian disentrifus pada 12000 rpm, 4°C selama 20 menit. Setelah proses sentrifugasi tersebut akan terbentuk 3 lapisan: lapisan atas lemak, lapisan tengah protein yang larut dalam air, dan lapisan bawah endapan. Lapisan tengah yang merupakan supernatan protein dipisahkan dari kedua lapisan secara hati-hati menggunakan pipet pasteur. Supernatan protein yang diperoleh kemudian diatur pHnya menjadi 5,2 menggunakan HCl 2N. Selanjutnya dilakukan pengendapan protein dengan sentrifugasi 12000 rpm, 4°C selama 20 menit. Endapan protein dicampur dengan 87,5 g aquades beku kemudian diblender selama 7 menit, dan diatur pHnya pada 6,2 dilanjutkan proses sentrifugasi pada 12000 rpm, 4°C selama 20 menit. Isolat protein yang diperoleh disimpan di dalam *freezer*.

5. Penentuan protein terlarut metode Bradford (Bradford, 1976)

Isolat protein ditimbang 0,01 g, kemudian ditambahkan 200 µL NaOH 0,5 M. Campuran tersebut dipanaskan di atas penangas air selama 10 menit, kemudian didinginkan dalam penangas es (Moayed dkk, 2010). Sampel sebanyak 10 µL ditambahkan 40 µL akuades dan 950 µL reagen *Bradford*. Dicampur menggunakan vortex dan didiamkan pada suhu ruang selama 10 menit. Kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 595 nm.

6. Pembuatan Reagen BRADFORD (Khairul, 2010)

Reagen *Bradford* dibuat dengan cara menimbang 0.01 g coomasie brilliant blue (CBB) G-250 yang kemudian dilarutkan dalam 5 ml etanol 95% (v/v), lalu ditambahkan 10 ml asam fosfor 85% (v/v). Campuran dihomogenkan (dikocok kuat) lalu disaring dengan kertas saring dan disimpan dalam botol gelap dan suhu rendah. Stok pereaksi *Bradford* harus diencerkan 5 kali sebelum digunakan.

7. Karakterisasi Protein terlarut ikan Gabus menggunakan elektroforesis

Preparasi awal pengerjaan karakterisasi menggunakan elektroforesis dimulai dari pembuatan APS 10% dengan cara menimbang 1 gram APS dalam 10 ml Aquadest (H_2O). selanjutnya untuk larutan peluntur dan pemberi warna pada gel di buat larutan staining dengan cara menambahkan asam asetat glacial (CH_3COOH) sebanyak 50 ml, methanol (CH_3OH) 200 ml, Aquadest (H_2O) 250 ml. Diaduk hingga larutan homogen. Membuat larutan destaining dengan cara menimbang Coomasie Brilliant Blue R-250 0,05 gram yang diencerkan menggunakan larutan staining sebanyak 50 ml. kemudian disaring menggunakan kertas saring whatman no.41

Membuat buffer elektroforesis dengan cara menambahkan 3,0285 gram Tris ditambah 14,4134 gram glycine, 1,0001 gram Sodium Dodecyl Sulfat (SDS), dan 1000 ml aquadest dicampur hingga homogeny menggunakan magnetic stirrer. Setelah buffer elektroforesis dibuat kemudian dimasukkan ke dalam chamber elektroforesis dan selanjutnya dibuat gel pemisah 10% dengan cara menambahkan secara berurutan Larutan A sebanyak 1,26 ml ; Larutan B 1,250 ml ; SDS 10% 0,05 ml; H_2O 2,39 ml ;

APS 10% 0,05 ml ; TEMED 0,005 ml kedalam plat kaca yang telah dirangkaikan oleh rangkaian elektroforesis. Pembuatan gel penahan 4 % dengan cara menambahkan secara berurutan Larutan A sebanyak 0,245 ml; Larutan C 0,625 ml; SDS 10% 0,025 ml; H₂O 1,580 ml; APS 10% 0,0250 ml; TEMED 0,0025 ml dimasukkan ke dalam plat kaca yang sebelumnya telah diisi gel pemisah 10%.

Setelah gel terbentuk kemudian aquadest diisi hingga tanda batas lalu didiamkan selama kurang lebih 30 menit hingga berbentuk gel sempurna. Kemudian sisir sumur dimasukkan secara perlahan. Preparasi sampel dilakukan dengan cara memipet sebanyak 0,1 ml sampel ditambah 0,25 ml buffer sampel. Kemudian setelah dicampurkan dikocok hingga homogen menggunakan vortex, dipanaskan selama kurang lebih 5 menit. Setelah sampel-sampel telah dipreparasi kemudian dimasukkan kedalam sumur-sumur sampel secara perlahan menggunakan pipet mikro, lalu dilanjutkan proses running hingga tanda batas.

Setelah dilakukan running, gel tersebut dikeluarkan lalu dilakukan destaining menggunakan larutan yang telah dibuat sebelumnya hingga beberapa kali sampai warna gel tidak berwarna lagi. Langkah akhir dari proses elektroforesis adalah melakukan packing untuk dokumentasi yang kemudian ditentukan pita protein nya dan dilanjutkan analisis data.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pembuatan Asap Cair

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam pembuatan asap cair menggunakan bahan baku tempurung kelapa diperoleh hasil pembakaran dari tempurung kelapa sebanyak 113 kg menghasilkan pirolisat asap cair *grade 3* sebanyak 3,67 liter berwarna kuning kecoklatan pekat

Setelah pirolisat dihasilkan dari pirolisis tempurung kelapa, pirolisat asap cair *grade 3* perlu ditingkatkan kualitasnya agar diharapkan aman untuk dijadikan sebagai pengawet alami. Adapun tahapan pemurnian asap cair meliputi penyaringan (destilasi), filtrasi zeolit aktif, dan filtrasi menggunakan karbon aktif. Adapun hasil dari penelitian destilasi asap cair diperoleh data pada tabel IV.2:

Tabel IV.2 Destilasi Asap Cair Grade 3

No	Volume Awal	Waktu Destilasi (Jam)	Suhu (°C)	Volume Destilat (ml)	Warna Awal	Destilat (%)	Residu (%)	Warna Akhir
1	200	2,5	98	188	Kuning Terang	94	6	Kuning Pucat
2	200	2,5	94	173	Kuning Terang	86,5	13,5	Kuning Pucat
3	200	3	80	151	Kuning Terang	75,5	24,5	Kuning Pucat

Tahap pemurnian selanjutnya adalah melakukan filtrasi zeolit aktif yang sebelumnya zeolit alam ini diaktifasi dengan asam sulfat 98%. Tahap pemurnian ini dilakukan sebanyak 3 kali. Dari volume total yang dihasilkan setelah dilakukan destilasi diperoleh destilat sebanyak 512 ml. pada penelitian ini ditambahkan 88 ml destilat asap cair yang lain agar mencukupi volume yang di inginkan yaitu 600 ml. Adapun data hasil penelitian yang diperoleh dari proses filtrasi zeolit aktif yaitu tersaji pada tabel IV.3 :

Tabel IV.3 Hasil Penelitian Filtrasi Zeolit Aktif

Volume awal (ml)	Waktu filtrasi (menit)	Volume akhir (ml)
200	30	196
200	30	195
200	35	198

Setelah diperoleh hasil destilat pada zeolit aktif kemudian dilanjutkan ke tahap pemurnian karbon aktif sebanyak 3 kali dan diperoleh data pada tabel IV.4 :

Tabel IV.4 Hasil Penelitian filtrasi karbon aktif

Volume Awal (ml)	Waktu Filtrasi (menit)	Volume Akhir (ml)
196	30	180
195	30	180
198	30	181

2. Uji Organoleptik Ikan Gabus Olahan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar selama 3

hari dalam menguji kondisi fisik kedua ikan yang telah dilakukan pengolahan terlebih dahulu pada hari pertama diperoleh data pada tabel IV.5:

Tabel IV.5 Hasil Penelitian Organoleptik Hari Pertama

Ikan Asap Konvensional	Ikan Asap Cair
Aroma : Ikan Asap	Aroma : Ikan Asap lebih kuat
Warna : Daging ikan berwarna kuning emas dan mengkilat	Warna : Daging Ikan berwarna coklat
Rasa : Terasa seperti Ikan Bakar pada umumnya	Rasa : daging ikan berasa asam, dan mentah
Tekstur : Daging ikan lebih padat, gurih dan Kering	Tekstur : Daging Ikan lunak, lebih berair

Pada hari kedua keadaan fisik pada ikan asap konvensional dan ikan asap cair yang memiliki perlakuan penyimpanan yang sama diperoleh data pada tabel IV.6 :

Tabel IV.6 Hasil Penelitian Organoleptik Hari Kedua

Ikan Asap Konvensional	Ikan Asap Cair
Aroma : ikan asap tidak seperti pada hari pertama	Aroma : Ikan Asap lebih kuat
Warna : Daging ikan berwarna kuning emas dan mengkilat	Warna : Daging Ikan berwarna coklat
Rasa : Terasa seperti Ikan Bakar	Rasa : daging ikan berasa asam, dan mentah
Tekstur : Daging ikan lebih padat, dan kering	Tekstur : Daging Ikan lunak, lebih berair

Pada hari ketiga keadaan fisik pada ikan asap konvensional dan ikan asap cair yang memiliki perlakuan penyimpanan yang sama diperoleh data pada tabel IV.7 :

Tabel IV.7 Hasil Penelitian Organoleptik Hari Ketiga

Ikan Asap Konvensional	Ikan Asap Cair
Aroma : busuk dan menyengat	Aroma : Ikan Asap lebih kuat
Warna : Daging ikan berwarna kuning emas kecoklatan	Warna : Daging Ikan berwarna coklat
Rasa : ikan berasa asam	Rasa : daging ikan berasa asam, dan mentah
Tekstur : Daging ikan lunak	Tekstur : Daging Ikan lunak, lebih berair

3. Kadar Protein Terlarut Ikan Gabus Metode Bradford

Analisis kandungan protein terlarut pada ikan gabus menggunakan metode pengasapan konvensional (Convensional Smoke) dan metode pengasapan modern (Modern Smoke) menghasilkan data pada tabel IV.8 :

Tabel IV.8 Kadar Protein Terlarut Ikan Gabus Metode Bradford

Sampel	Kadar Protein (%)
Ikan Asap Modern	0,00442
Ikan Asap Konvensional	0,00355

4. Berat Molekul Protein menggunakan elektroforesis BIO-RAD

Analisis berat molekul protein menggunakan elektroforesis *BIO-RAD* pada metode SDS-PAGE pada ikan gabus olahan asap cair dan ikan gabus bakar diperoleh hasil running pada tabel IV.9:

Tabel IV.9 hasil running elektroforesis ikan bakar

Sampel	Run	Band	BM Kd
Ikan Bakar	5,3	0,65	12,353
	5,3	1,05	14,412
	5,3	1,95	20,386
	5,3	2,3	23,33

Tabel IV.10 Hasil running elektroforesis ikan asap cair

Hasil running elektroforesis ikan bakar diperoleh data pada tabel IV.10 :

Sampel	Run	Band	BM Kd
Ikan Asap Cair	5,3	1	14,137
	5,3	1,25	15,566
	5,3	1,75	18,874
	5,3	2,2	22,448
	5,3	2,6	26,189
	5,3	2,8	28,288
	5,3	3,1	31,754
	5,3	3,6	38,502
	5,3	3,8	41,857
	5,3	4	44,919
	5,3	4,1	46,684
	5,3	4,4	52,405
	5,3	5	66,037

B. Pembahasan

1. Pirolisis Asap Cair

Proses dari pembuatan asap cair dilakukan dengan cara merakit alat proses pembuatan asap cair yang memanfaatkan satu buah drum besi berbentuk bulat yang berfungsi sebagai wadah pirolisis tempurung kelapa,

selanjutnya drum besi ini dilakukan pengelasan permanen bagian atas dengan penutup besi bertujuan untuk menyempurnakan proses pirolisis tanpa udara atau mengurangi asap yang keluar dari proses pirolisis yang dirangkaikan dengan pipa besi tahan panas dilengkapi dengan penampung tar yang telah dibuat sedemikian rupa dibagian bawah pipa besi tersebut. Pipa besi ini berukuran sepanjang 100 cm yang berperan dalam mengalirkan asap hasil pirolisis kemudian asap hasil pirolisis, diteruskan ke bagian pipa besi berbentuk bulat dan panjang seukuran 50 cm yang berfungsi sebagai wadah proses kondensasi yaitu proses pengubahan asap menjadi cair yang dipengaruhi oleh pengaruh suhu lingkungan yang rendah.

Pada pipa bagian kondensasi ini diisi es batu secara berkala secara manual, bagian alat terakhir pada proses pembuatan asap cair adalah penampung asap cair yang menggunakan kaleng bekas dan sebelumnya telah dilakukan pensterilan oleh aquadest untuk menghindari pengotor yang akan mengkontaminasi asap cair.

Pada penelitian ini, dikerjakan uji coba alat di lingkungan parkir fakultas sains dan teknologi UIN Alauddin Makassar dengan tahap awal yaitu menimbang tempurung kelapa sebanyak 5 kg, proses pirolisis selama kurang lebih 1 jam menghasilkan 25 ml asap cair dengan warna destilat kuning kecoklatan pekat dan kuat. Hal ini sejalan dengan hasil pengamatan yang telah

dilakukan oleh (Muh.Yunus, 2011)⁵⁶ juga melakukan penelitian yang sama yaitu dalam proses pirolisis tempurung kelapa menghasilkan destilat berwarna kuning kecoklatan pekat dan kuat. Potensi pembentukan warna coklat disebabkan karbonil mempunyai efek terbesar pada terjadinya pembentukan warna coklat untuk produk asapan. Jenis komponen karbonil yang paling berperan adalah *aldehid glioksal* dan *metal glioksal* sedangkan *formaldehid* dan *hidroksiasetol* memberikan peranan yang rendah. Fenol juga memberikan kontribusi pada pembentukan warna coklat dalam produk yang diasapi meskipun intensitasnya tidak sebesar karbonil.

Aroma destilat asap cair yang diperoleh memiliki bau khas asap dimana pada proses ini hasil pirolisis selulosa yang terpenting adalah asam asetat dan fenol dalam jumlah yang sedikit. Pirolisis lignin menghasilkan aroma yang berperan dalam produk pengasapan. Senyawa aroma yang dimaksud adalah fenol.⁵⁷

Perbedaan waktu pirolisis setiap harinya dipengaruhi oleh faktor suhu lingkungan alat pembuatan asap cair dan juga disesuaikan pada ketersediaan es batu beku karena proses pembuatan asap cair dikerjakan di siang hari sekitar pukul 11.00 - 13.00 dan juga dikerjakan pada pukul 18.00-20.30 pada

⁵⁶Muhammad Yunus, "Teknologi Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa Sebagai Pengawet Makanan" Jurnal Sains dan Inovasi 7(1) :57-61, 2011

⁵⁷ Hany Prima Rasydita, " Pengawetan Asap Cair Tempurung Kelapa Dalam Pengawetan Ikan Bandeng" (Skripsi FMIPA Universitas Negeri Semarang, Semarang : 2013), h. 12.

saat malam hari hasil destilat asap cair *grade 3* lebih banyak menghasilkan destilat asap cair karena pengaruh suhu yang tidak terlalu tinggi pada saat proses pengerjaan di siang hari. Juga ketersediaan es batu beku mempengaruhi proses pembuatan asap cair ini.

2. Pemurnian Asap Cair

Setelah diperoleh kurang lebih 3 liter asap cair *grade 3* dari beberapa hari proses pengerjaan pembuatan asap cair *grade 3*. Hasil pirolisat tersebut, diendapkan selama 1 minggu untuk memisahkan antara tar dan asap cair yang masih terkandung dalam pirolisat, juga perlu ditingkatkan kualitasnya untuk menghilangkan beberapa senyawa-senyawa asam, senyawa karbonil, senyawa fenol, dan senyawa hidrokarbon polisiklikaromatik (HPA) seperti Benzo(α)pyren. Sehingga, perlu dilakukan proses peningkatan kualitas dari asap cair *grade 3* menjadi asap cair *grade 2*. Asap cair yang telah diendapkan terbagi menjadi dua lapisan. Lapisan dasar yang merupakan tar dan lapisan atas yang merupakan asap cair. Asap cair dipisahkan dari tar dan disaring. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan asap cair yang bebas dari pengotor. Asap cair yang telah disaring selanjutnya didestilasi. Dengan proses destilasi ini diharapkan asap cair yang dihasilkan memiliki warna yang lebih jernih dan memisahkan tar yang bersifat karsinogenik.⁵⁸ Proses destilasi merupakan

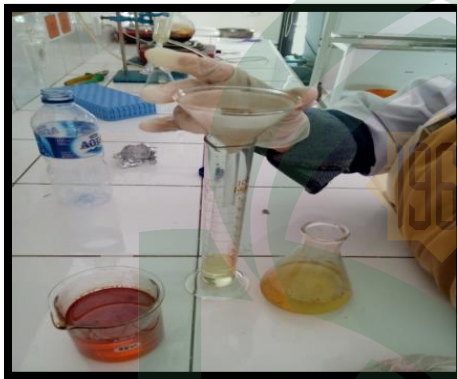
⁵⁸Yufi Intan Lestari, 2015 “ Aktivitas AntiBakteri Asap Cair Tandan Kosong Sawit Grade 2 yang sebelumnya Diasorpsi Zeolit Teraktivasi”, JKK, 4(4) : FMIPA Pontianak, h.45-52.

salah satu proses yang dilakukan untuk menghilangkan beberapa senyawa. Pada proses destilasi komponen yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap terlebih dahulu. Pada proses destilasi komponen yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap terlebih dahulu. Destilat asap cair pertama kali didapat pada suhu 98°C. Asap cair yang telah melewati proses destilasi pertama disebut asap cair *grade 3*.

Asap cair *grade 3* yang telah melalui beberapa tahapan pemurnian ini secara fisik terlihat perbedaan warna serta aroma asap cair *grade 3* yang awalnya berbau asap menyengat setelah melalui tahapan pemurnian menghasilkan aroma asap yang tidak menyengat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang juga telah dilakukan sebelumnya oleh (Slamet Budijanto, 2008) yang mengungkapkan bahwa asap cair hasil dari pirolisis tempurung kelapa yang telah melalui tahapan-tahapan pemurnian seperti destilasi, filtrasi zeolit aktif, dan filtrasi arang aktif menghasilkan kualitas asap cair *grade 2* yang aman untuk digunakan pada produk pangan. Salah satu penanda adanya karsinogenik dalam bahan pangan yaitu benzo (a)pyren. Sehingga, pada penelitian (Slamet Budijanto, 2008) dilakukan uji coba kualitas asap cair *grade 2* kepada mencit selama 14 hari dengan variasi dosis asap cair yang berbeda diperoleh mencit yang semakin hari mengalami kenaikan berat badan selama 14 hari serta dari hasil identifikasi menggunakan GCMS (*gas*

cromatografy massa spektrofornometer) tidak terdapat senyawa benzo (α) pyren dalam asap cair *grade 2*.⁵⁹

Perbedaan antara asap cair *grade 3* dan *grade 2* dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 4.1 Asap Cair grade 3



Gambar 4.2 Asap Cair Grade 2

Proses pemurnian selanjutnya adalah filtrasi zeolit aktif. Asap cair *grade 3* selanjutnya diadsorpsi dengan menggunakan zeolit teraktifasi yang bertujuan untuk mengurangi warna dan bau menyengat pada asap cair. Bau yang menyengat dari asap cair disebabkan karena adanya senyawa fenol. Menurut Fachraniah *et al* (2009)⁶⁰ fenol memiliki bau yang tajam dan menyengat, namun untuk memberikan bau yang khas dari asap air disebabkan

⁵⁹ Slamet Budijanto, dkk “ Kajian Keamanan Asap Cair Untuk Produk Pangan” J. Ilmu Pertanian Indonesia (Institusi Pertanian Bogor : Bogor, 2008).

⁶⁰Fachraniah, “Peningkatan Kualitas Asap Cair Dengan Distilasi”, *J.Of.Scienc.and.Tech.* (Politeknik Negeri Lhokseumawe Jurusan Teknik Kimia : Lhokseumawe, 2009)

juga adanya senyawa lain seperti karbonil dan lakton. Warna pada asap cair disebabkan karena adanya senyawa karbonil.⁶¹

Zeolit yang digunakan pada penelitian ini merupakan zeolit alam. Zeolit alam merupakan zeolit yang ditambang langsung dari alam. Tujuan penggunaan zeolit adalah sebagai adsorben untuk asap cair, agar asap cair yang dihasilkan memiliki bau yang tidak terlalu menyengat dan warna yang gelap. Yuanita (2009)⁶² mengatakan bahwa kelebihan dari zeolit adalah memiliki luas permukaan dan keasaman yang mudah dimodifikasi.

Zeolit diaktifasi secara kimia melalui pengasaman yaitu dengan menggunakan asam sulfat 1,2 M. Menurut Harianti (2011)⁶³. Aktivasi dengan menggunakan asam menyebabkan dealkalinisasi dan dealuminasi, yaitu keluarnya Al dan kation-kation dalam rangka zeolit. Hal ini menyebabkan luas permukaan zeolit semakin bertambah. Asap cair akan difiltrasi atau disaring oleh zeolit yang telah diaktifasi. Zeolit dapat digunakan sebagai penyaring disebabkan karena zeolit memiliki kerangka yang terdapat volume dan ukuran garis tengah ruang hampa dalam kisi-kisi kristal

⁶¹Yufi Intan Lestari, 2015 “ Aktivitas AntiBakteri Asap Cair Tandan Kosong Sawit Grade 2 yang sebelumnya Diasorpsi Zeolit Teraktivasi”, JKK, 4(4) : FMIPA Pontianak, h.45-52.

⁶² Yuanita, “*Hidrogenasi Katalitik Metil Oleat Menjadi Stearil Alkohol Menggunakan Katalis Ni/Zeorlit Alam*”, (Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY : Yogyakarta, 2009).

⁶³Harianti, T, “*Karakterisasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit Yang Diadsorpsi Dengan Zeolit Teraktivasi Asam*”, (Skripsi Universitas Tanjungpura Pontianak Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia : Pontianak, 2011).

Pengaktifan zeolit alam ini dilakukan dengan cara menggerus zeolit alam menggunakan mortar dan lumpang sampai berbentuk halus yang dilanjutkan dengan melakukan pengayakan menggunakan shieft shaker dengan ukuran pori 100 mesh kekuatan 50 amplitudo selama 10 menit. Setelah berbentuk halus zeolit alam ini dilakukan aktivasi menggunakan asam sulfat 98 % sebanyak 65,3 ml yang diencerkan kedalam 1 liter. Zeolit alam tersebut direndam menggunakan larutan asam selama 1x24 jam. Tahap selanjutnya yaitu penetralan/ pencucian zeolit aktif menggunakan aquadest hingga ke pH 7. pH awal zeolit aktif adalah 2 sehingga dilakukan proses pencucian dengan aquadest sebanyak 10 kali menggunakan indikator kertas pH universal. Manfaat proses pencucian/penetralan pH zeolit aktif untuk menghilangkan kandungan asam sulfat 98% yang sebelumnya masih terkandung dalam zeolit aktif sehingga aman dijadikan adsorben bagi asap cair.

Tahap proses filtrasi zeolit aktif ini dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pertama sebanyak 200 ml asap cair *grade 3* dilakukan filtrasi selama 30 menit menghasilkan 196 ml asap cair, kedua sebanyak 200 ml asap cair selama 30 menit menghasilkan 195 ml asap cair, ketiga sebanyak 200 ml asap cair selama 35 menit menghasilkan 198 ml asap cair

Proses tahapan akhir pemurnian asap cair yaitu filtrasi menggunakan karbon aktif untuk menyempurnakan proses pemurnian asap cair. Menurut

penelitian yang telah dilakukan oleh (Siti Jamilatun, 2015) ⁶⁴ bahwa karbon dapat digunakan sebagai adsorben (penyerap). Daya serap ditentukan oleh luas permukaan partikel dan kemampuan ini dapat menjadi lebih tinggi jika terhadap arang tersebut dilakukan aktivasi dengan aktif faktor bahan-bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur tinggi. Dengan demikian, arang akan mengalami perubahan sifat-sifat fisika dan kimia. Arang yang demikian disebut sebagai arang aktif.

Proses pengaktifan karbon yaitu melakukan penggerusan karbon aktif yang telah diaktifkan terlebih dahulu sehingga berukuran kecil, dan berbentuk halus. Karbon aktif ini selanjutnya digunakan sebagai adsorben tahapan akhir dari proses filtrasi asap cair. Fungsi dari proses filtrasi menggunakan karbon aktif adalah untuk menarik senyawa-senyawa karbonil yang terkandung dalam asap cair seperti propanon, butanon juga menghilangkan senyawa-senyawa asam yang terkandung dalam asap cair seperti asam asetat, propionat, dan valerat serta menghilangkan bau atau aroma asap cair.

Proses pengerjaan filtrasi karbon aktif pertama dilakukan dengan sebanyak 196 ml asap cair yang terlebih dahulu telah melewati proses filtrasi. Zeolit aktif kemudian dialirkan menggunakan adsorben karbon aktif selama 30 menit menghasilkan 180 ml asap cair, kedua sebanyak 195 ml asap cair selama 30 menit dialirkan menggunakan adsorben karbon aktif menghasilkan

⁶⁴ Siti Jamilatun, “ *Peningkatan Kualitas Asap Cair dengan Menggunakan Karbon Aktif SNTT FGDT 2015*” (Jurnal SNTT 3 Fakultas Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan : Yogyakarta, 2015), h. 3

180 ml, ketiga sebanyak 198 ml asap cair dialirkan menggunakan adsorben karbon aktif selama 30 menit menghasilkan 181 ml asap cair. Hasil penelitian filtrasi karbon aktif menghasilkan warna yang lebih jernih serta bau yang tidak terlalu menyengat dibandingkan dari sebelum filtrasi karbon aktif hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Siti Jamilatun, 2015)⁶⁵ mengungkapkan bahwa warna dari asap cair mengalami penurunan, warna yang lebih jernih. Hal ini kemungkinan semakin banyak arang aktifnya luas permukaan adsorben semakin banyak, sehingga komponen zat warna yang ada dalam asap cair dapat terserap oleh arang aktif.

Alat yang digunakan pada saat tahapan proses filtrasi zeolit aktif dan karbon aktif sama-sama menggunakan alat kromatografi kolom cair vakum, dimana alat ini dilengkapi dengan pompa vakum untuk membantu dan mempercepat proses penarikan asap cair. Alat KKCV ini memiliki prinsip kerja yang sama dengan kromatografi kolom gravitasi yaitu suatu eluen dialirkan melalui adsorben, dimana adsorben tersebut menjebak atau menarik senyawa-senyawa target yang dialirkan. Perbedaan kedua alat ini hanya pada bentuk dan ukuran serta alat penunjang seperti pompa vakum. Pada bagian alat center glass KKCV merupakan wadah dari adsorben dan merupakan proses berlangsungnya filtrasi.

⁶⁵ Siti Jamilatun, “ *Peningkatan Kualitas Asap Cair dengan Menggunakan Karbon Aktif SNTT FGDT 2015*” (Jurnal SNTT 3 Fakultas Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan : Yogyakarta, 2015), h. 3

3. Proses Pengolahan Ikan Gabus

Setelah dilakukan pemurnian asap cair ikan gabus yang menjadi sampel pada penelitian ini, dilakukan proses pengolahan yang berbeda yaitu menggunakan metode pengasapan konvensional (*Convensional Smoked*) dan pengasapan modern (*Modern Smoked*). Pada pengasapan konvensional (*Convensional Smoked*) ikan gabus diberikan perlakuan pemanasan secara langsung atau pemanasan yang dilakukan secara tradisional seperti yang dilakukan masyarakat pada umumnya. Sedangkan ikan gabus yang menggunakan metode pengasapan cair berbeda dengan cara tradisional pada umumnya. Pada ikan asap cair sampel direndam selama kurang lebih 30 menit pada suhu ruang. Dimana pada kedua ikan yang mengalami perlakuan berbeda sebelumnya telah mengalami tahapan pembersihan dengan cara pencucian hingga bersih agar diperoleh ikan gabus bersih tanpa pengotor, dan lendir. Setelah ikan gabus yang telah melewati tahapan proses pengolahan kemudian dilanjutkan untuk proses analisis kadar protein menggunakan spektrofotometri UV-Visibel

4. Uji Organoleptik Ikan Gabus

Menurut penelitian yang sebelumnya telah dilakukan oleh (Andi Tenri, 2013)⁶⁶ bahwa metode uji kesukaan atau organoleptik adalah metode

⁶⁶Andi Tenri Lawang, 2013 “*Pembuatan Dispersi Konsentrat Ikan Gabus sebagai makanan tambahan*” Skripsi Fakultas Ilmu dan Teknologi Pangan Unhas : h. 10

yang digunakan untuk mengukur sikap subjektif konsumen terhadap produk berdasarkan sifat-sifat sensori.

Hasil penelitian uji organoleptik diperoleh warna ikan bakar kuning keemasan dan mengkilat sesuai teori yang diungkapkan oleh (Grace Sanger, 2010)⁶⁷ bahwa Warna kuning emas pada ikan asap disebabkan oleh reaksi antara fenol dan oksigen dari udara, yang kemungkinan terjadi setelah unsur asap tersebut mengalami pengendapan saat pengasapan. sedangkan warna mengkilat pada ikan asap disebabkan lapisan damar tiruan yang dihasilkan oleh reaksi fenol dari golongan pirigalol dengan oksigen dari udara. Proses oksidasi ini akan lebih cepat terjadi apabila keadaan sekeliling bersifat alkalis.

Kenampakan, bau, warna, dan tekstur dari ikan asap terbentuk akibat dari reaksi gugus karbonil yang terkandung dalam asap bereaksi dengan protein dan lemak dalam ikan. Asap berperan penting dalam pembentukan warna, tekstur, dan rasa. Komponen karbonil utama dalam asap yang berperan penting adalah phenol. Komponen ini, dapat berperan sebagai antioksidan. Warna coklat, dihasilkan dari reaksi phenol dengan oksigen di udara, komponen phenol. yang berperan dalam bau dan rasa adalah guaiakol, 4-metil guaiakol, 2,6-dimetoksi phenol. Peran asap dalam hal ini memberikan pengaruh terhadap nilai organoleptik, disebabkan oleh reaksi dari asam,

⁶⁷ Grace Sanger, “Oksidasi Lemak Ikan Tongkol yang Direndam Dalam Larutan Ekstrak Daun Sirih” (Jurnal Pasific Vol.2 (5) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNSRAT : Manado, 2010)

phenol, dan kandungan lainnya dalam asap dengan lemak, protein dan karbohidrat.⁶⁸

Ikan asap cair tidak mengalami perubahan sama sekali karena pengaruh asap cair yang berfungsi sebagai bahan pengawet alami. Asap cair yang diperoleh dari proses pirolisis memiliki kemampuan untuk mengawetkan bahan makanan karena adanya senyawa asam, fenolat dan karbonil. Komponen senyawa fenol yang berperan sebagai zat antioksidan dalam asap cair, dijadikan alternatif untuk menggantikan fungsi formalin sebagai pengawet bahan pangan yang berbahaya bagi kesehatan.

Hasil organoleptik pada ikan gabus yang direndam asap cair selama 30 menit dengan perbandingan konsentrasi 1 : 1 yaitu asap cair 50 ml : air 50 ml, didapatkan warna kecoklatan. Menurut teori yang diungkapkan oleh (Fronthea, 2013)⁶⁹ bahwa Warna coklat, dihasilkan dari reaksi phenol dengan oksigen di udara, komponen phenol. yang berperan dalam bau dan rasa adalah guaiakol, 4-metil guaiakol, 2,6-dimetoksi phenol. Hasil penelitian pada rasa daging ikan asap cair masih terasa mentah dan tekstur daging ikan asap cair masih lunak, dan agak berair. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh

⁶⁸Fronthea Swastawati,2013 "*Karakteristik Kualitas Ikan Asap yang Diproses Menggunakan Metode dan Jenis Ikan Berbeda*", J. Aplikasi dan Teknologi Pangan 2, (3), (2013) : 126

⁶⁹ Fronthea Swastawati,2013 "*Karakteristik Kualitas Ikan Asap yang Diproses Menggunakan Metode dan Jenis Ikan Berbeda*", J. Aplikasi dan Teknologi Pangan 2, (3), (2013) : 126

(Wahyudi David, 2013)⁷⁰ aroma dan rasa ikan asap cair dengan konsentrasi yang meningkat menurut panelis terlalu kuat dan cenderung tidak disukai aroma ini berasal dari senyawa fenol dan karbonil yang terdapat dalam asap cair, senyawa fenol adalah senyawa kimia yang memberikan kontribusi aroma dan rasa asap dan juga antimikrobia dan antioksidan

5. Kadar Protein Terlarut Metode BradFord

Metode *Bradford* digunakan untuk menentukan konsentrasi protein dalam larutan. Prinsip metode ini berdasarkan pembentukan kompleks antara *Coomassie Brilliant Blue* (CBB) dengan larutan protein yang diukur pada panjang gelombang 595 nm. Pembentukan kompleks disebabkan adanya ikatan antara pewarna CBB dengan protein melalui interaksi ionik antara gugus asam sulfonat dengan muatan positif protein yaitu pada gugus amina. Asam amino bebas, peptida dan protein dengan berat molekul kecil tidak menghasilkan warna biru dengan reagen ini. Umumnya berat molekul peptida atau protein harus lebih besar dari 3000 Da untuk menghasilkan warna biru dengan reagen ini.

Pada penelitian ini sampel 1 merupakan sampel ikan gabus yang direndam menggunakan asap cair, sedangkan untuk sampel 2 adalah ikan gabus yang diberikan perlakuan pembakaran langsung. Dari hasil pembacaan menggunakan alat Spektrofotometer UV-VIS dengan panjang gelombang 595

⁷⁰Wahyudi David, "Uji Organoleptik Ikan Nila Asap Cair dengan Suhu dan Konsentrasi Yang Berbeda", (Jurnal Teknologi dan Ilmu Pangan Vol.5 (2) Universitas Bakrie : Yogyakarta, 2013), h. 255

nm diperoleh konsentrasi sampel 1 sebesar 0,0447 % sedangkan hasil pembacaan konsentrasi sampel 2 sebesar 0,0355 %. kadar protein sampel 1 lebih tinggi jika dibandingkan sampel 2. Hal ini disebabkan, karena adanya perbedaan perlakuan oleh sampel 1 dan sampel 2. Dimana sampel 2 mengalami pembakaran secara langsung yang menyebabkan makromolekul protein terdenaturasi secara fisik oleh pengaruh suhu yang tinggi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Titin, 2008)⁷¹ Pada pembakaran, kadar protein yang didapat adalah kadar protein yang terendah dari semua pengolahan yang ada. Hal ini di sebabkan karena suhu yang digunakan dalam pembakaran sangat tinggi dan protein akan rusak dengan panas yang sangat tinggi. Faktor lain yang menjadi pengaruh dalam kandungan nilai protein ikan telah diungkapkan oleh (Moechtadi, 1989)⁷² bahwa Protein ikan mudah rusak selama penanganan dan pengolahan seperti degradasi, denaturasi, dan koagulasi. Penyebab utama ketidakstabilan protein ikan adalah miosinnya, namun tidak semua miosin ikan bersifat tidak stabil. Kestabilan protein ini berhubungan dengan suhu tubuh dari mana miosin diperoleh. Miosin dari hewan berdarah hangat relatif stabil, sedangkan dari ikan yang hidup di daerah dingin bersifat sangat tidak stabil.

⁷¹Titin Sumiati, “*Pengaruh Pengolahan Terhadap Mutu Cerna Protein Ikan Mujair*” Skripsi Fakultas Pertanian IPB : Bogor, 2008), h. 45.

⁷²Muchtadi, D.. “*Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan*” . Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor, 1989.

Hal ini sejalan dengan teori yang di ungkapkan oleh (Maria Bintang, 2010)⁷³ bahwa Denaturasi adalah proses apapun yang mengakibatkan perubahan susunan strukrur konfigurasi tiga dimensi senyawa menjadi tidak teratur. Selama denaturasi, ikatan hydrogen dan ikatan hidrofobik dipecah, sehingga terjadi peningkatan entropi atau peningkatan kerusakan molekulnya. Pada denaturasi, kelarutan protein berkurang dan aktifitas biologisnya juga hilang.

Hasil pembacaan spektroskopi uv-vis hanya membaca molekul-molekul protein yang terlarut dalam air, garam, dan asam. Menurut (MayangSari, 2011).⁷⁴ bahwa protein globuler berbentuk bulat, terdapat dalam cairan jaringan tubuh. Protein ini larut dalam larutan garam dan asam encer, yang termasuk dalam protein globular adalah albumin, globulin, histon, dan protamin. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa molekul protein yang terbaca oleh alat spektroskopi hanya termasuk golongan protein globular bukan protein total dari keseluruhan protein yang terkandung dalam ikan gabus.

6. Berat molekul protein terlarut menggunakan elektroforesis BIO-RAD metode SDS-PAGE

Elektroforesis adalah sebuah metode untuk separasi atau pemisahan sebuah molekul besar (seperti protein, fragmen DNA, RNA dll) dari

⁷³ Maria Bintang, “ *Biokimia Teknik Penelitian*”, h. 234.

⁷⁴ Mayang Sari, “ Identifikasi Protein menggunakan FTIR”, J. Skripsi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia : Depok, 2011 h. 15.

campuran molekul yang serupa. Elektroforesis digunakan untuk memisahkan komponen atau molekul bermuatan berdasarkan perbedaan tingkat migrasinya dalam sebuah medan listrik. Sebuah arus listrik dilewatkan melalui medium yang mengandung sampel yang akan dipisahkan.

SDS (sodium dodecyl sulfat) merupakan detergen anionik, yang apabila dilarutkan molekulnya memiliki muatan negatif dalam range pH yang luas. Fungsi utama SDS pada metode SDS-PAGE (SDS-Polyacrylamide gel electrophoresis) yaitu untuk memberikan muatan negatif pada protein yang akan dianalisis, selain itu SDS dapat mendenaturasi protein, mempermudah menyamakan kondisi, dan menyederhanakan protein (bentuk, ukuran, dan muatan). Muatan negatif SDS akan menghancurkan sebagian struktur kompleks protein dan secara kuat tertarik ke arah anoda bila ditempatkan pada suatu medan listrik

Dari hasil running elektroforesis sampel ikan asap cair diperoleh 13 jenis pita protein yaitu **14,137 Kda**, 15, 566 kda; 18,874 kda; 22, 448 kda; 26, 189 kda; 28,288 kda; 31, 754 kda; 38, 502 kda; 41, 587 kda; **44, 919 kda**; 46, 684 kda; 52, 405 kda; **66,03 kda**. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Matheus, 2012)⁷⁵ dari hasil running elektroforesis yang telah dilakukan bahwa berat molekul albumin berada pada angka **66,02 Kda**.

⁷⁵ Matheus Nugroho, 2012 “*Isolasi Albumin dan Karakteristik Berat Molekul Hasil Ekstraksi Secara Pengukusan Ikan Gabus (Ophiocephalus Striatus)*”, J. Teknologi Pangan 4, (1) : 2.

Sehingga untuk pengasapan cair berdasarkan hasil running elektroforesis masih terkandung **albumin** yang merupakan molekul target dalam penelitian ini. Hasil running elektroforesis ikan asap cair juga memiliki nilai yang hampir mendekati nilai BM marker yaitu ovalbumin memiliki nilai **44, 919** Kda dimana pada marker bernilai 45 Kda.

Hasil running elektroforesis ikan bakar diperoleh nilai BM 12, 353 Kda; **14,412** Kda; 20,386 Kda; 23, 33 Kda, dari BM yang di peroleh tidak di dapatkan nilai BM yang mendekati nilai BM molekul target yaitu **albumin**. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada ikan bakar telah terjadi denaturasi pada struktur daging ikan gabus akibat suhu yang terlalu tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Matheus, 2013) bahwa

hal ini di sebabkan kelarutan protein dalam isolat protein rusak akibat denaturasi panas. Dalam uraian yang disampaikan oleh (Soepomo, 1992)⁷⁶ mengenai pengolahan daging menyatakan bahwa semakin tinggi suhu pembakaran dan waktu pembakaran makin besar protein yang rusak sampai mencapai tingkat yang konstan sehingga diperoleh hasil sampai cukup rendah. (Ilminingtyas,dkk 2010) memaparkan juga pada hasil penelitiannya bahwa perubahan yang terjadi pada protein. Penipisan dan hilangnya pita protein menunjukkan terjadinya perubahan sifat pada protein tersebut.

⁷⁶Soepomo, 1992, Ilmu Teknologi Daging. (Gadjah Mada University Press : Jogjakarta), h. 20-40.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian yang berjudul analisis kandungan protein ikan gabus menggunakan metode pengasapan konvensional (Conventional Smoked) dan pengasapan modern (Modern Smoked) adalah sebagai berikut :

1. Hasil analisis kandungan protein terlarut menggunakan alat spektrofotometer uv-vis pada panjang gelombang 595 nm yaitu pada ikan asap cair mengandung 0,00442 % dan ikan bakar mengandung 0,00355 %
2. Hasil karakterisasi protein ikan gabus menggunakan alat elektroforesis protein *BIO-RAD* diperoleh pada ikan asap cair menghasilkan 13 pita protein dan dari keseluruhan pita protein tersebut diperoleh molekul target **Albumin** dengan BM **66, 03** Kda sedangkan untuk ikan bakar tidak didapatkan BM yang mendekati BM molekul target **Albumin**

B. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan penelitian mengenai perbandingan kualitas asap cair yang beredar di pasaran dengan kualitas asap cair buatan sendiri terhadap kandungan ikan gabus.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda Ulandari, dkk., 2010 “Potensi Protein Ikan Gabus dalam Mencegah KW Ashiorkor pada Balita di Provinsi Jambi”, J. Penel. 2 (1) : 116-117.
- Anna Poedjiadji, 2006 “**Dasar-Dasar Biokimia**”, UI-Press : Jakarta, h. 81
- Andi Tenri Lawang, 2013 “Pembuatan Dispersi Konsentrat Ikan Gabus sebagai makanan tambahan” Skripsi Fakultas Ilmu dan Teknologi Pangan Unhas : h. 10
- Dea Trio Mereta, 2011 “Pengawetan Ikan Bawal dengan Pengasapan dan Pemanggang”, J. Ilmu-Ilmu Pertanian UGM 7, (2) : h. 34
- Djajadiredja, R., S., dkk., 1977 “Buku Pengenalan Sumber Perikanan Darat Bagian I (Jenis-Jenis Ikan Ekonomis Penting)”, J. DirJend Perikanan Departemen Pertanian 2 (1) : 2.
- Deny Utomo, dkk., 2013 “Pemanfaatan Ikan Gabus (*channa striata*) Menjadi Bakso dalam Rangka Perbaikan Gizi Masyarakat dan Upaya Meningkatkan Nilai Ekonomisnya”, J. Fakultas Pertanian Universitas Yudharta Pasuruan, 1 (1) : 1
- Dr. Abdullah Bin Muhammad “**Tafsir Ibnu Katsir**”, Pustaka Imam As-Syafi’I : Bogor, 2004.
- Endah Himawati , 2010 “Pengaruh penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi dan Redestilasi terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, dan Sensoris Ikan Pindang Layang (*Decapterus spp*) selama Penyimpanan” Universitas Sebelas Maret 3(2) : 23
- Effendi Abustam, dkk., 2012 “Karakteristik Bakso Daging Sapi Bali Melalui Penambahan Asap Cair Pada Otot Pra dan Pascarigor”, J. Laboratorium Teknologi Daging dan Telur Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin 2 (1) : 1
- Erliza, dkk., 2008 “Pembuatan Asap Cair dari Sampah Organik Sebagai Bahan Pengawet Makanan”, J. Teknologi Bioenergi, Agromedia 2 (1) : 11-12
- Fachraniah, “Peningkatan Kualitas Asap Cair Dengan Distilasi”, *J.Of.Scienc.and.Tech.* (Politeknik Negeri Lhokseumawe Jurusan Teknik Kimia : Lhokseumawe, 2009).
- Fronthea Swastawati, 2013 “Karakteristik Kualitas Ikan Asap yang Diproses Menggunakan Metode dan Jenis Ikan Berbeda”, J. Aplikasi dan Teknologi Pangan 2, (3), (2013) : 126.

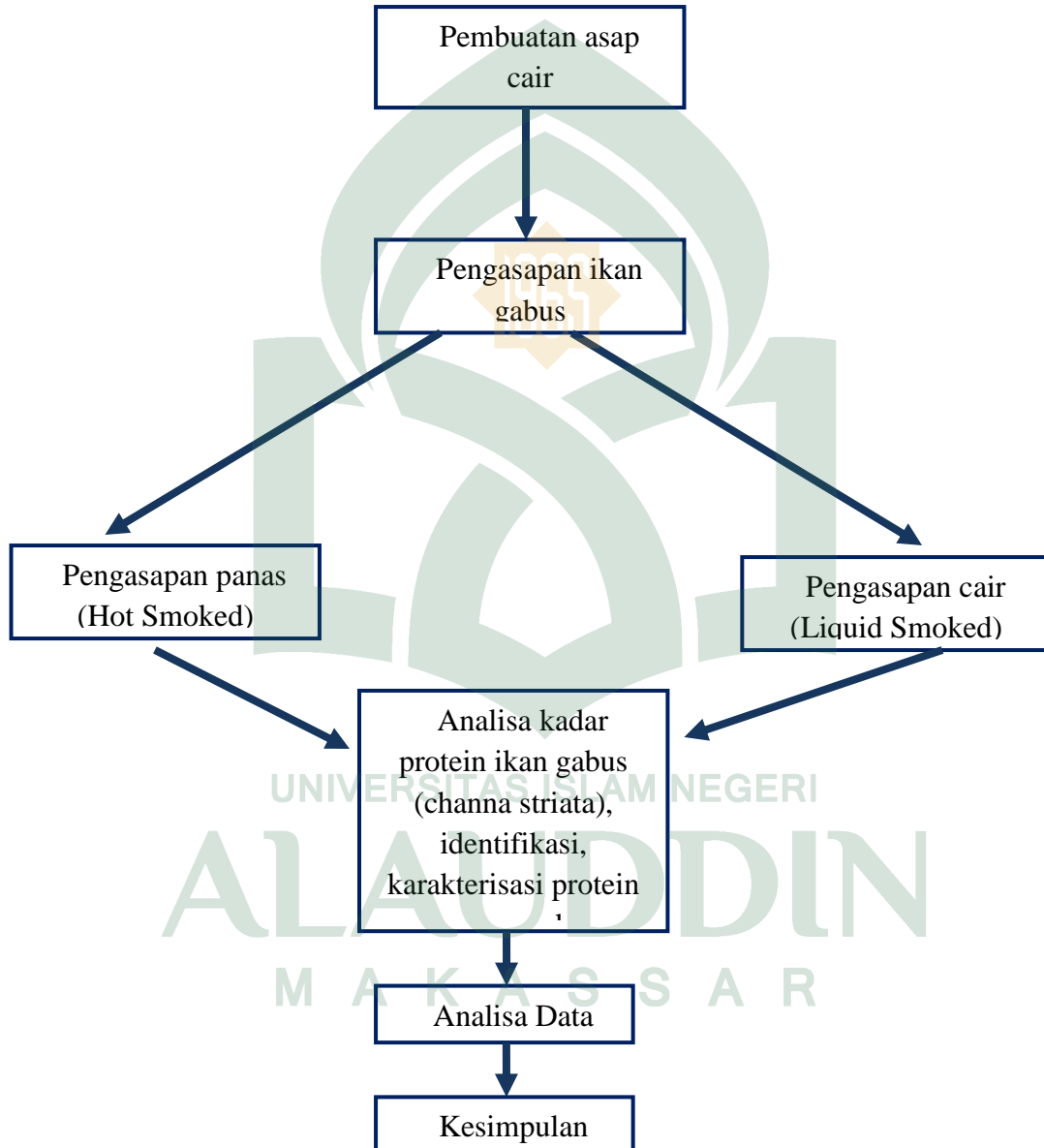
- Galuh Ajeng Kusumaningrum, dkk., 2014 “Uji Kadar Albumin dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa Striata*) dengan Kadar Protein Pakan Komersial yang Berbeda” J. Ilmiah Perikanan dan Kelautan 6, (1) : 2.
- Grace Sanger, “Oksidasi Lemak Ikan Tongkol yang Direndam Dalam Larutan Ekstrak Daun Sirih” (Jurnal Pasific Vol.2 (5) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNSRAT : Manado, 2010)
- Hardjono Sastrohamidjojo, 1969 “**Kimia Organik Umum**”, Erlangga : Jakarta, h. 95.
- Harianti, T, “Karakterisasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit Yang Diadsorpsi Dengan Zeolit Teraktifasi Asam”, (Skripsi Universitas Tanjungpura Pontianak Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia : Pontianak, 2011).
- Hani Prima Rasyda, 2013 “ Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa dalam Pengawetan Ikan Bandeng “, Skripsi FMIPA Universitas Negeri Semarang : Semarang, h. 23.
- Istiqomah, 2013 “Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperisretrofracti fructus*), S. Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, h. 11-14.
- Kholifah Holil, 2014 “ Teknik Analisis Biologi Molekuler (TABM)”, UIN : Malang, h. 17.
- Khairul Anam, 2010 “ Pengukuran Kadar Protein dengan Menggunakan Metode Bradford” J. Bioteknologi FMIPA IPB Bogor, h. 23.
- Matheus Nugroho, 2012 “Isolasi Albumin dan Karakteristik Berat Molekul Hasil Ekstraksi Secara Pengukusan Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*)”, J. Teknologi Pangan 4, (1) : 2.
- Maria Bintang, 2010 “ **Biokimia Teknik Penelitian**”, Erlangga : Jakarta, h. 99.
- Mayang Sari, 2011 “ Identifikasi Protein menggunakan FTIR”, J. Skripsi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia : Depok, h. 15.
- Meirinda Hermiastuti, 2013 “Analisis Kadar Protein dan Identifikasi Asam Amino pada ikan Patin” J.S FMIPA Universitas Jember Jawa Timur, h. 23
- Mochamad Arief Sofijanto, 2013 “IbM Kelompok Pengasapan Ikan di Lamongan” J. Perikanan Universitas Hang Tuah Lamongan 2 (1) : 2

- Muchtadi, D.. “Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan” . Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor, 1989.
- Muhammad Abdu Tuasikal “ **Hukum Seputar Makanan**” (Yogyakarta Press : Yogyakarta, 2010)
- Muhammad Yunus, 2014 “Teknologi Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa Sebagai Pengawet Makanan” J. Sains dan Inovasi 7(1) :57-61
- Nia Yuliana Dewi, 2014 “Penetapan Kadar dan Analisa Profil Protein dan Asam Amino Ekstrak Ampas Biji Jinten Hitam dengan Metode SDS-Page dan KCKT, S.Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah 3 (2) : 27
- Nurlisa Dwi Novianti,2012 ”Isolasi, Uji Aktifitas dan Toksisitas Menggunakan Artemia salina Leach dari Fraksi Aktif Ekstrak Metanol Daun Jambo-Jambo”, J. Pendidikan 2 (1) : 22-23.
- Rieny Sulistijowati S, dkk, 2013 “**Mekanisme Pengasapan Ikan**”, UNPAD-Press, h. 1.
- Rodiah Nur Baya Sari, dkk.,2007 “Uji Coba Alat Penghasil Asap Cair Skala Laboratorium dengan menggunakan Bahan Pengasap Serbuk Gergaji Kayu Jati Sabrang atau Sungkai (peronema Canescens)”, J. Pasca Panen dan Bioteknologi Perikanan dan Kelautan Sedayu 2 (7) : 27.
- Rabiatul Adawyah, 2007 “ **Pengolahan dan Pengawetan Ikan**”, PT. Bumi Aksara : Jakarta, h. 13.
- Sanny Edinov, dkk.,2013 “ Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa pada Pembuatan Ikan Kering dan Penentuan Kadar Air, Abu Serta Proteinnya” J. Kimia Unand 2 (2) : 29.
- Susi Rahmawati, 2010 “Kandungan Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Berdasarkan Berat Badan Ikan”, S. J. Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang 2 (2) : 1
- Siti Jamilatun, “ Peningkatan Kualitas Asap Cair dengan Menggunakan Karbon Aktif SNTT FGDT 2015” (Jurnal SNTT 3 Fakultas Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan : Yogyakarta, 2015)
- Suryani Wonorahardjo, 2013 “ **Metode-metode Pemisahan Kimia**” Kademina, Jakarta, h.103.
- Suhardi, Tranggono, dkk, 1996. Identifikasi Asap Cair Dari Berbagai Jenis Kayu Dan Tempurung Kelapa. J. Ilmu dan Teknologi Pangan I (2) : 15-24.

- Slamet Budijanto, 2008 “ Identifikasi dan Uji Keamanan Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Produk Pangan”, J, Pascapanen 5 (1) : IPB Bogor, h. 21.
- Titin Sumiati, “Pengaruh Pengolahan Terhadap Mutu Cerna Protein Ikan Mujair” Skripsi Fakultas Pertanian IPB : Bogor, 2008),
- Wahyudi David, “Uji Organoleptik Ikan Nila Asap Cair dengan Suhu dan Konsentrasi Yang Berbeda”, (Jurnal Teknologi dan Ilmu Pangan Vol.5 (2) Universitas Bakrie : Yogyakarta, 2013), h. 255
- Yuanita, “Hidrogenasi Katalitik Metil Oleat Menjadi Stearil Alkohol Menggunakan Katalis Ni/Zeolit Alam”, (Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY : Yogyakarta, 2009).
- Yufi Intan Lestari, 2015 “ Aktifitas AntiBakteri Asap Cair Tandan Kosong Sawit Grade 2 yang sebelumnya Diasorpsi Zeolit Teraktifasi”, JKK, 4(4) : FMIPA Pontianak, h.45-52.



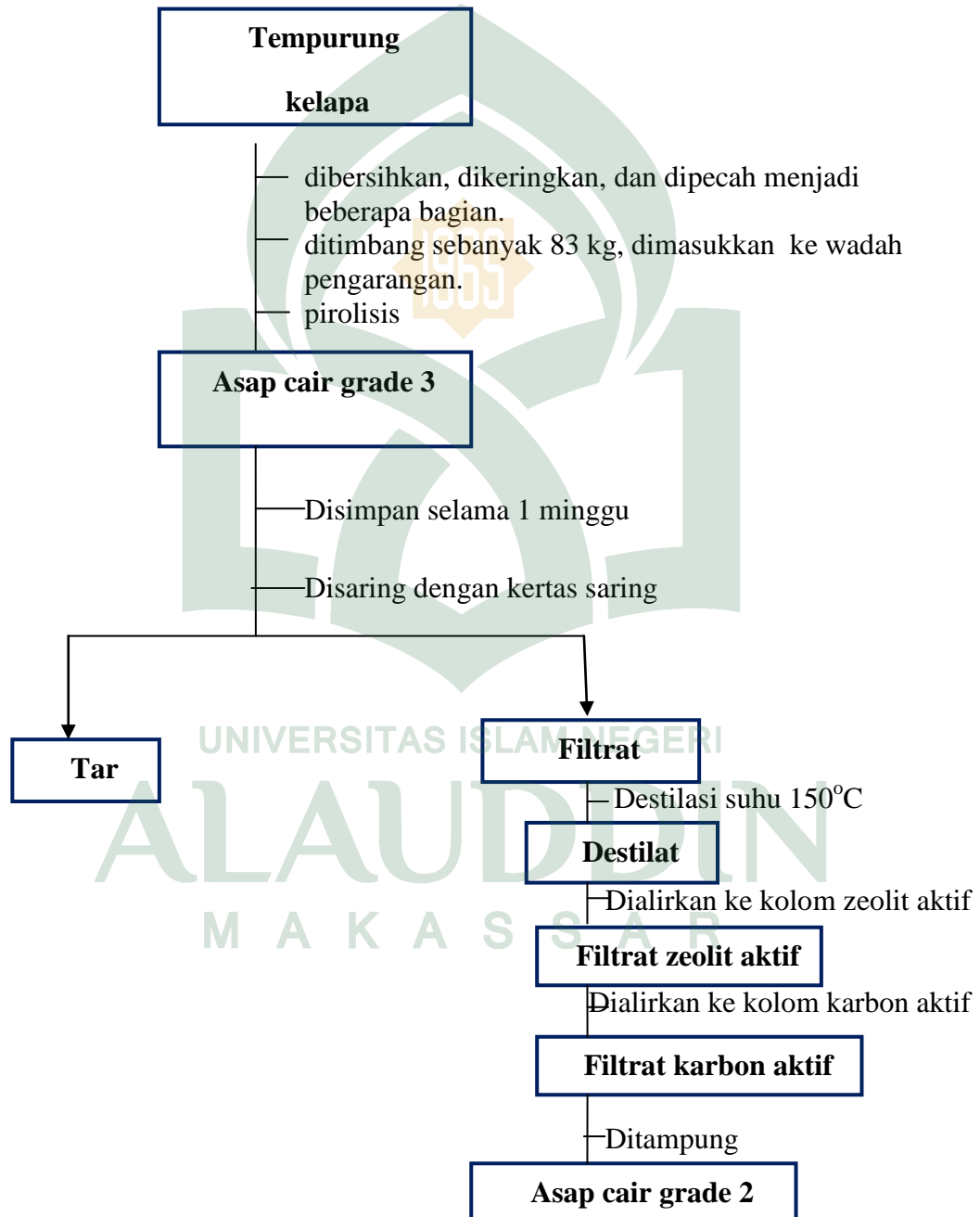
LAMPIRAN 1
SKEMA PENELITIAN



LAMPIRAN 2

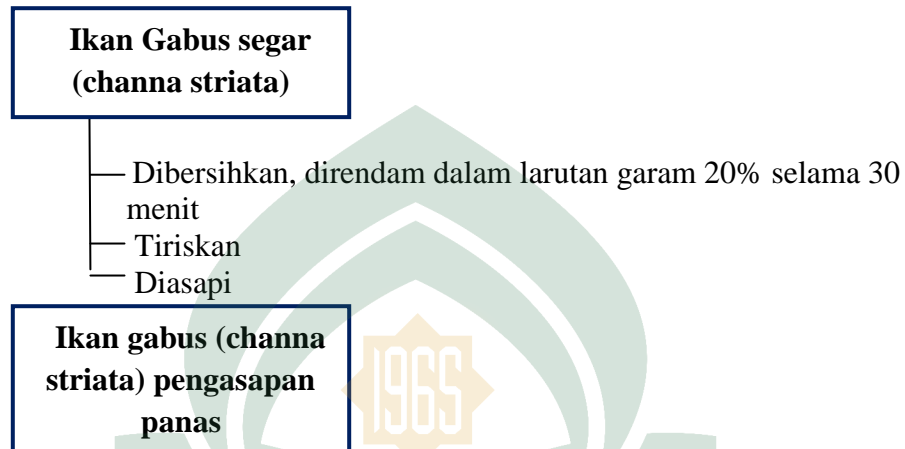
BAGAN KERJA PROSEDUR PENELITIAN

1. Pembuatan Asap cair



2. Pengolahan ikan dengan Metode Pengasapan Konvensional

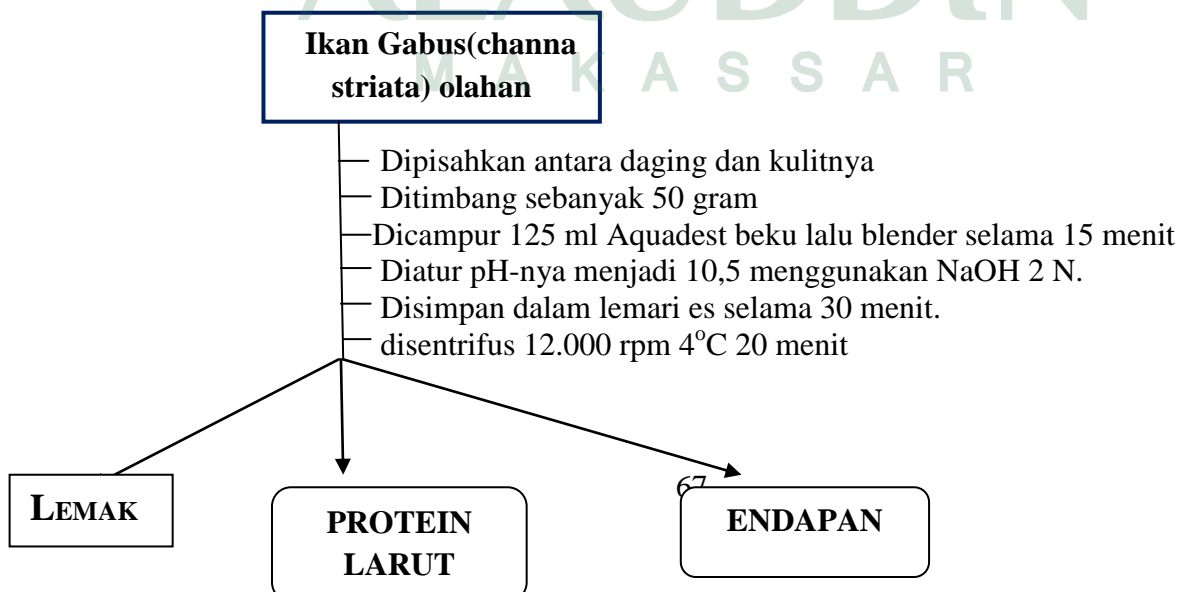
(Conventional Smoked)



3. Pengolahan ikan dengan Metode Pengasapan modern (Modern Smoked)



4. Pembuatan Isolat Protein diadaptasi dari Moeyadi, dkk (2010)



PROTEIN TERLARUT

- Diatur pH 5,2 menggunakan HCl 2 N.
- Dilakukan pengendapan dengan sentrifus 12.000 rpm selama 20 menit
- Endapan protein dicampur aquades beku 87,5 g, kemudian diblender selama 7 menit diatur pH nya menjadi 6,2
- Disentrifus kembali selama 20 menit 12.000 rpm

Isolat Protein

5. *Penentuan Protein terlarut metode Bradford (Bradford, 1976)*

Isolat protein

- dipipet sebanyak 300 μL
- ditambahkan 6000 μL reagen *Bradford*
- dianalisis menggunakan spektrofotometer Uv-Vis

6. Identifikasi protein dengan teknik SDS-PAGE

Gel Poliakrilamida

- ⇒ Gel dicetak diantara dua buah lempengan kaca.
- ⇒ Larutan separating gel yang telah dibuat dimasukkan kedalam cetakan gel dengan menggunakan mikropipet sampai batas tertentu, kemudian ditambahkan dengan aquadest sampai penuh.
- ⇒ Setelah gel mengering, aquadest dibuang dan sisa air pada cetakan gel diserap dengan kertas saring.
- ⇒ Larutan stacking gel yang telah dibuat dimasukkan kedalam cetakan dan permukaan gel dipasang sisir berlubang didiamkan sampai mengeras. cetakan gel dipindahkan ke perangkat elektroforesis.
- ⇒ Plate berisi gel kemudian dipasang pada Minigel Twin G-42 slab dan dituangkan buffer elektroforesis.
- ⇒ Sebanyak 100 μL sampel berupa filtrat ditambahkan dengan 25 μL buffer sampel sama banyak.

- ⇒ Sampel didenaturasi dengan Lamml Buffer dengan menambahkan perlakuan pemanasan 100°C selama 5 menit dan divortex hingga homogeny kemudian dimasukkan pada sumuran stacking gel.
- ⇒ Sebagai marker digunakan protein dengan berat molekul yang telah tersedia produksi *BIO-RAD*.
- ⇒ Elektroforesis dinyalakan dengan tegangan 40 V dengan kuat arus 10 mA dan ditingkatkan menjadi 120 V dengan kuat arus 25 mA ketika sampel telah melewati stacking gel kira-kira selama 30 menit.

staining

- Ditambahkan asam asetat glacial 50 ml
- Ditambahkan methanol 200 ml
- Ditambahkan aqua 200 mL

Destaining

- CBB R-250 ditimbang sebanyak 0,05 gram
- Diencerkan dengan staining sebanyak 50 ml
- Disaring dengan kertas saring

LAMPIRAN 3
PEMBUATAN PEREAKSI

1. Pembuatan Asam Sulfat 98% 1,2 M

Sebanyak 32,4 ml asam sulfat 98% dipipet dan diencerkan ke dalam Aquadest 1000 mL. dikocok secara perlahan hingga larutan ini homogen.

Diketahui :

$$\% = 98$$

$$BJ = 1,84 \text{ g/ml}$$

$$BM = 98,08 \text{ g/mol}$$

$$= \frac{98 \% \times 1,84 \text{ g/ml} \times 1000}{98,08 \text{ g/mol}}$$

$$= \frac{1803,2 \text{ g/ml}}{98,08 \text{ g/mol}}$$

$$= \frac{1803,2 \text{ g/ml}}{98,08 \text{ g/mol}}$$

$$= 18,38 \text{ mol/ml}$$

$$V1. M1 = V2. M2$$

$$V1 \times 18,38 \text{ mol/ml} = 1000 \text{ ml} \times 1,2 \text{ mol/ml}$$

$$V1 \times 18,38 = 1200 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{1200 \text{ ml}}{18,38}$$

$$= 65,3 \text{ ml}$$

2. Pembuatan NaOH 2 N

20 gram NaOH dilarutkan ke dalam 250 mL aquadest, dikocok secara perlahan hingga larutan ini homogen.

Diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Mr NaOH} &= 40 \text{ g/mol} \\ \text{C NaOH} &= 2 \text{ N} \\ \text{V} &= 250 \text{ ml} \\ \text{Mol NaOH} &= \text{Mol yang dibuat} \times \text{V yang dibuat} \\ &= 2 \text{ N} \times 0,25 \text{ L} \\ &= 0,5 \text{ mol} \\ \text{Massa NaOH} &= \text{mol NaOH} \times \text{Mr NaOH} \\ &= 0,5 \text{ mol} \times 40 \text{ g/mol} \\ &= 20 \text{ gram.} \end{aligned}$$

3. Pembuatan Reagen Bradford

Reagen *Bradford* : 0,0205 gram coomasi brilliant blue G-250 dilarutkan kedalam etanol 95% sebanyak 10 ml dan ditambahkan asam fosfat 85% sebanyak 20 ml. setelah dilarutkan secara perlahan reagen ini disaring menggunakan kertas saring whatman no.41 lalu disimpan selama 1 minggu. Sebelum digunakan terlebih dahulu diencerkan sebanyak 10 kali dengan aquadest.

LAMPIRAN 4

PEMBUATAN KURVA STANDAR

A. Penentuan Kurva Kalibrasi Standar

1. Kurva Kalibrasi Standar BSA

Larutan	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
Blanko	0,0	0,0000
Standar 1	10	0.1024
Standar 2	20	0.2448
Standar 3	30	0.3390
Standar 4	40	0.4759
Standar 5	50	0.5348
Sampel 1	-	0.4920
Sampel 2	-	0.3957

2. Penentuan Kurva Kalibrasi Standar BSA

No	X	Y	x ²	y ²	x.y
1	0	0,0000	0,0000	0,000000	0,000
2	10	0,1024	100	0,010485	1,024
3	20	0,2448	400	0,059927	4,896
4	30	0,3390	900	0,114921	10,17
5	40	0,4759	1600	0,226480	19,036
6	50	0,5348	2500	0,286011	26,74
N=6	Σ=150	Σ=1,6969	Σ=5500	Σ=0,697824	Σ=61,866

Analisis Data :

$$\begin{aligned}
 x_{rata-rata} &= \frac{\sum x}{n} \\
 &= \frac{150}{6} \\
 &= 25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y_{rata-rata} &= \frac{\sum y}{n} \\
 &= \frac{1,6969}{6} \\
 &= 0,2828
 \end{aligned}$$

1. Persamaan garis linier

(a) Penentuan nilai slope (a)

$$\begin{aligned}a &= \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2} \\&= \frac{(6 \times 61,866) - (150 \times 1,6969)}{(6 \times 5500) - (150)^2} \\&= \frac{-1465,344}{-129500}\end{aligned}$$

$$a = 0,011$$

(b) Penentuan nilai slope (b)

$$\begin{aligned}b &= \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \\&= \frac{(1,6969)(5500) - (150)(61,866)}{6(5500) - (150)^2} \\&= \frac{9332,95 - 9279,9}{33000 - 22500} \\&= \frac{53,05}{10500} \\&= 0,005\end{aligned}$$

2. Koefisien korelasi regresi linier (R)

$$\begin{aligned}R &= \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{((n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2) ((n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2))} \\&= \frac{(6 \times 61,866) - (150 \times 1,6969)}{\sqrt{((6 \times 5500) - (150)^2) ((6 \times 0,697824) - (1,6969)^2)}} \\&= \frac{371,196 - 254,535}{\sqrt{(33000 - 22500)(4,18692 - 2,87947)}} \\&= \frac{116,661}{\sqrt{(10500)(1,30745)}} \\&= \frac{116,661}{\sqrt{13728,225}}\end{aligned}$$

$$= \frac{116,661}{117,1657}$$

$$R = 0,99567$$

3. Kadar Protein

Persamaan garis regresi setelah linear $y = ax + b$

a) Sampel 1 (Ikan Asap Cair)

$$y = ax + b$$

$$0,4920 = 0,011x + 0,005$$

$$0,011x = 0,4920 - 0,005$$

$$0,011x = 0,487$$

$$X = 0,487 / 0,011$$

$$= 44,272 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Protein (\%)} &= \frac{44,272}{10.000} \\ &= 0,00442 \text{ \%} \end{aligned}$$

b) Sampel 2 (Ikan Bakar)

$$y = ax + b$$

$$0,3957 = 0,011x + 0,005$$

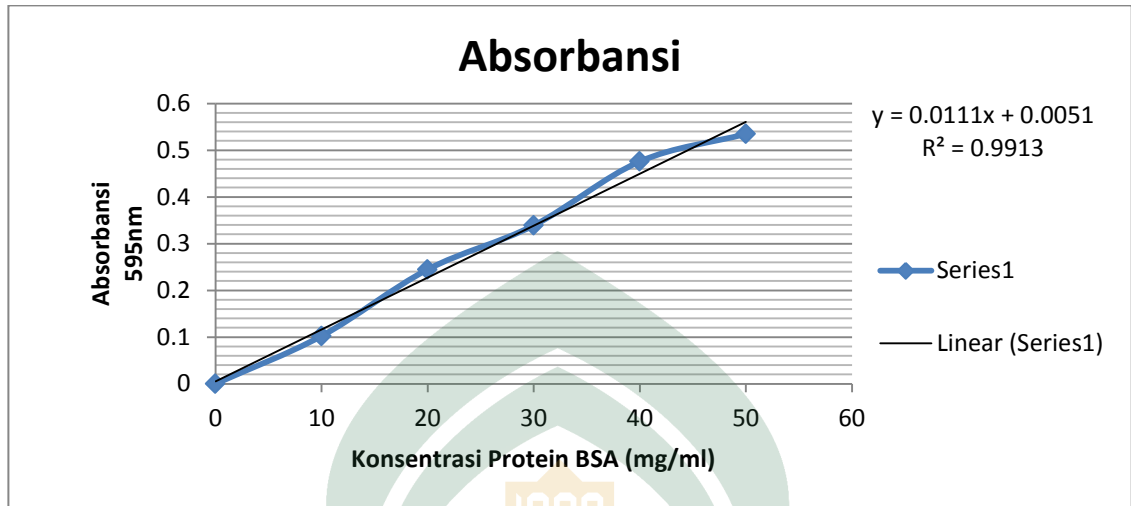
$$0,011x = 0,3957 - 0,005$$

$$0,011x = 0,3907$$

$$X = 0,3907 / 0,011$$

$$= 35,5181 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Protein (\%)} &= \frac{35,5181}{10.000} \\ &= 0,00355 \text{ \%} \end{aligned}$$



Sehingga persamaan garis linearnya yaitu :

$$Y = ax + b$$

$$= 0,011x + 0,005$$

B. Penentuan Konsentrasi Standar BSA

1. Kurva standar 10 ppm

$$Y = ax + b$$

$$= 0,011x + 0,005$$

$$= 0,011 (10) + 0,005$$

$$= 0,115$$

2. Kurva standar 20 ppm

$$Y = ax + b$$

$$= 0,011x + 0,005$$

$$= 0,011 (20) + 0,005$$

$$= 0,227$$

3. Kurva Standar 30 ppm

$$Y = ax + b$$

$$= 0,011x + 0,005$$

$$= 0,011 (30) + 0,005$$

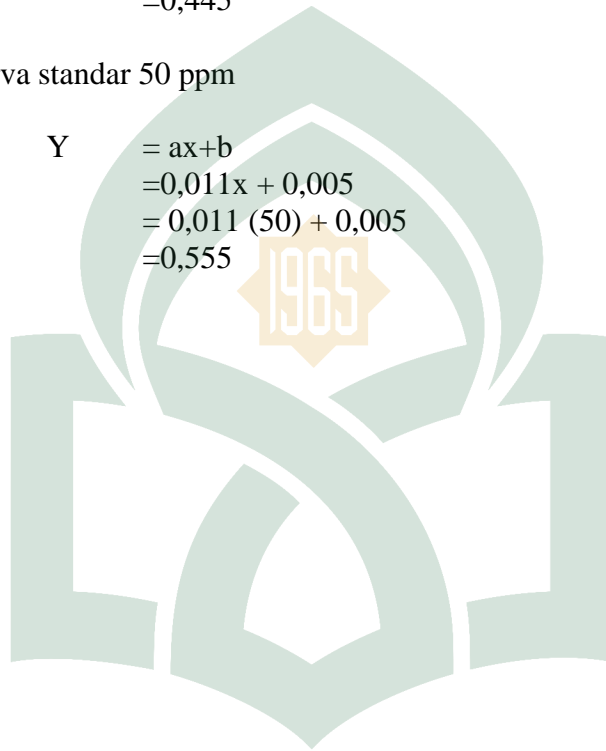
$$= 0,335$$

4. Kurva standar 40 ppm

$$\begin{aligned} Y &= ax+b \\ &= 0,011x + 0,005 \\ &= 0,011 (40) + 0,005 \\ &= 0,445 \end{aligned}$$

5. Kurva standar 50 ppm

$$\begin{aligned} Y &= ax+b \\ &= 0,011x + 0,005 \\ &= 0,011 (50) + 0,005 \\ &= 0,555 \end{aligned}$$



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

LAMPIRAN 5

PEMBUATAN LARUTAN INDUK BSA 50 ppm dan

LARUTAN STANDAR

1. Pembuatan larutan Induk BSA 50 ppm

$$50 \text{ ppm} = \frac{50 \text{ mg}}{1 \text{ L}}$$

$$1 \text{ L}$$

$$50 \text{ mg} = 1000 \text{ mL}$$

$$0,5 \text{ mg} = 10 \text{ mL}$$

$$0,0005 \text{ g} = 10 \text{ mL}$$

2. Larutan standar BSA (10 ppm)

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$50 \text{ ppm} \cdot V_1 = 10 \text{ ppm} \cdot 3 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ ppm} \cdot 3 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,6 \text{ mL}$$

3. Larutan standar 20 ppm

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$50 \text{ ppm} \cdot V_1 = 20 \text{ ppm} \cdot 3 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{20 \text{ ppm} \cdot 3 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 1,2 \text{ mL}$$

4. Larutan standar 30 ppm

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$50 \text{ ppm} \cdot V_1 = 30 \text{ ppm} \cdot 3 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{30 \text{ ppm} \cdot 3 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 1,8 \text{ mL}$$

5. Larutan standar 40 ppm

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$50 \text{ ppm} \cdot V_1 = 40 \text{ ppm} \cdot 3 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{40 \text{ ppm} \cdot 3 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 2,4 \text{ mL}$$

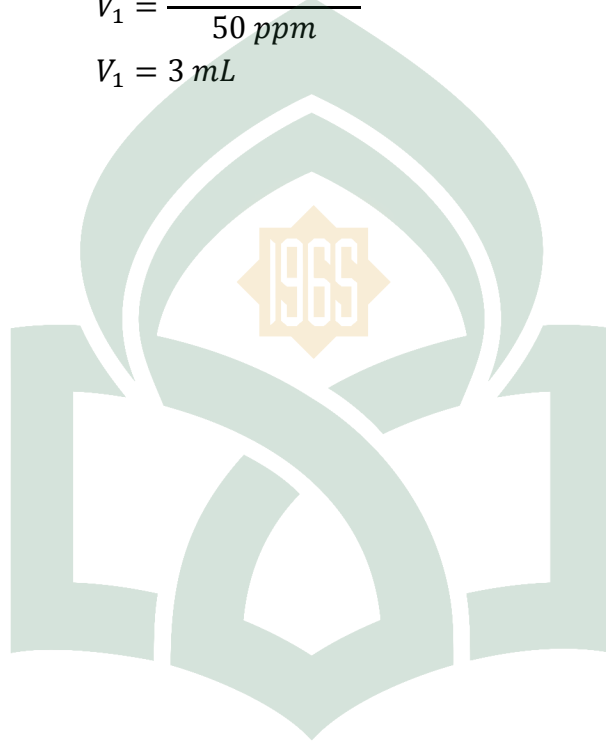
6. Larutan standar 50 ppm

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$50 \text{ ppm} \cdot V_1 = 50 \text{ ppm} \cdot 3 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{50 \text{ ppm} \cdot 3 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 3 \text{ mL}$$



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

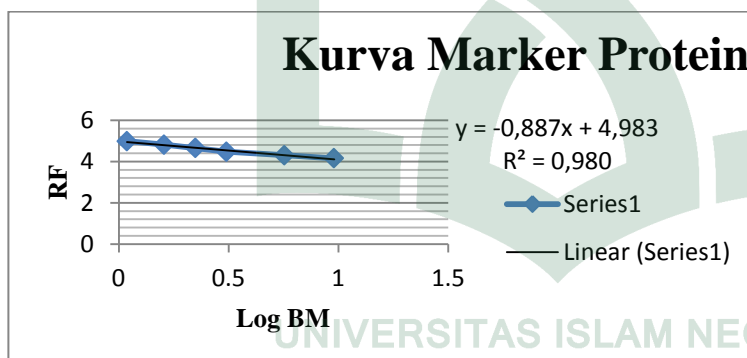
LAMPIRAN 6

PENENTUAN BERAT MOLEKUL PROTEIN

Tabel Hasil running elektroforesis Marker

Nama Protein	BM	Log BM	Run (cm)	Band (cm)	Rf
Phosphorylase	97000	4,98677	5,3	0,2	0,0377
Albumin	66000	4,81954	5,3	1,1	0,2075
Ovalbumin	45000	4,65321	5,3	1,85	0,349
Carbonyc Anhydrase	30000	4,47712	5,3	2,6	0,4905
Trypsin Inhibitor	20100	4,30319	5,3	4	0,7547
a-Lactalbumin	14400	4,15836	5,3	5,2	0,9811

Gambar 4.2 Grafik hasil running elektroforesis Marker.



Tabel 4.11 Hasil running elektroforesis sampel ikan asap cair

Sampel	Run (cm)	Band (cm)	Rf	a	B	Log BM	BM(Inverse Log)	BM (Kd)
Ikan Asap Cair	5,3	1	0,18868	4,983	0,887	5,15036	141370,4012	14, 1370
	5,3	1,25	0,23585	4,983	0,887	5,1922	155667,5582	15,5667
	5,3	1,75	0,33019	4,983	0,887	5,27588	188745,827	18,8745
	5,3	2,2	0,41509	4,983	0,887	5,35119	224485,699	22,4485
	5,3	2,6	0,49057	4,983	0,887	5,41813	261897,9358	26,1897
	5,3	2,8	0,5283	4,983	0,887	5,4516	282880,9967	28,2880
	5,3	3,1	0,58491	4,983	0,887	5,50181	317549,4177	31,7549
	5,3	3,6	0,67925	4,983	0,887	5,58549	385026,4509	38,5026
	5,3	3,8	0,71698	4,983	0,887	5,61896	415874,4736	41,5874
	5,3	4	0,75472	4,983	0,887	5,65243	449194,0162	44,9194
	5,3	4,1	0,77358	4,983	0,887	5,66917	466841,8821	46,6841
	5,3	4,4	0,83019	4,983	0,887	5,71938	524055,5907	52,4055
	5,3	5	0,9434	4,983	0,887	5,81979	660377,7813	66, 0377

Tabel 4.12 Hasil running elektroforesis sampel ikan bakar

Sampel	Run	Band	Rf	a	b	Log BM	BM(Inverse Log)	BM Kd
Ikan Bakar	5,3	0,65	0,122642	4,983	0,887	5,091783	123533,0087	12,3533
	5,3	1,05	0,198113	4,983	0,887	5,158726	144120,7173	14, 4120
	5,3	1,95	0,367925	4,983	0,887	5,309349	203867,9973	20, 3867
	5,3	2,3	0,433962	4,983	0,887	5,367925	233305,2589	23, 3305

Keterangan :

Run : Jarak keseluruhan yang didapat dari pengukuran stacking gel ke separating gel.

Band : Jarak yang didapat dari pengukuran stacking gel ke setiap noda pita protein yang tampak pada gel

Rf : hasil pembagian antara jarak Run dengan Band.

Log BM : hasil dari (nilai b*nilai Rf + nilai a)

BM : $10^{(\log \text{BM})}$

BM Kd : nilai berat molekul protein dalam satuan Kda

